АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

Академик Л. А. ОРБЕЛИ

ЛЕКЦИИ ПО ВОПРОСАМ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
1945

ORBELI, L. A.



Printed in Soviet Union

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

АКАДЕМИК
Л. А. ОРБЕЛИ

ЛЕКЦИИ ПО ВОПРОСАМ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1945 ЛЕНИНГРАД

Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета АН СССР
за № 2042

ПОСВЯЩАЮ
СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ
ДОРОГОГО УЧИТЕЛЯ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Весной 1938 года мною, по предложению дирекции 1-го Ленинградского медицинского института имени академика И. П. Павлова, был прочитан цикл лекций по вопросам высшей нервной деятельности под названием «Учение И. П. Павлова об условных рефлексах». Цикл предназначен был для широкой аудитории, состоящей из профессоров, преподавателей и студентов Института. Посещали лекции и научные сотрудники других учреждений — специалисты-физиологи.

Автор поставил себе скромную задачу: изложить основные факты замечательного учения Павлова, привлечь внимание аудитории к важнейшим сторонам этого учения и дать ему оценку с точки зрения тех научных дисциплин, для которых оно является базой или окном, открывающим новые перспективы.

Вот эти перспективы и занимали больше всего самого автора, так как от своевременного их выявления зависит успех дальнейшей работы. Вместе с тем важно было правильно представить положение павловского учения в общей системе знаний, чтобы по возможности устранить те ложные толкования, которые даются ему подчас как слишком ярыми адептами, так и чрезмерно суровыми скептиками, использующими обычно, наряду с собственным незнанием предмета, ошибки и увлечения первых.

Лекции были застенографированы, и эти стенограммы представляют собой первую часть данной книги (шесть лекций). Автор ограничился только выверкой и отделкой стенограмм, не внес никаких изменений, дополнений или купюр, так что материал дается именно в том виде, как он был предъявлен вниманию аудитории.

Вторую половину книги составляют стенограммы (опять-таки только обработанные, но не переделанные) пяти докладов, сделанных автором на ежегодных научных совещаниях, организованных учениками и последователями И. П. Павлова и посвященных его памяти. Эти доклады освещают общий

план развития научного наследия Павлова и некоторые поступательные шаги этого развития.

Книга эта не является ни учебником, ни курсом, ни популярным очерком. Она никоим образом не может заменить собой двух величайших творений человеческой мысли, которые оставил нам И. П. Павлов в виде «Лекций по физиологии больших полушарий мозга» и «Двадцатилетнего опыта изучения высшей нервной деятельности». Автор будет счастлив, если начинающие исследователи этой новой научной области увидят в этой книге комментарий и ключ к дальнейшей правильной постановке вопросов.

Автор считает для себя приятным долгом принести благодарность за неоценимую помощь: Елизавете Иоакимовне Орбели — за поддержку в период чтения лекций и помощь в первичной трудной обработке стенограмм первых четырех лекций и трех докладов; Надежде Исаевне Михельсон — за помощь в первичной обработке остальных стенограмм и в дальнейшей многократной проверке и отделке текста, а также в тщательном повторном просмотре гранок и верстки. Настойчивости и энергии Н. И. Михельсон автор в значительной степени обязан выходом в свет этой книги.

Л. ОРБЕЛИ

УЧЕНИЕ И. П. ПАВЛОВА О ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ЛЕКЦИЯ I[1]

Товарищи, я должен начать с выражения благодарности дирекции и общественным организациям I Ленинградского медицинского института за высокую честь, оказанную мне предложением прочесть несколько лекций по высшей нервной деятельности, лекций, в которых я должен буду изложить и осветить вам учение И. П. Павлова. Я должен сказать, что к этим лекциям я приступаю не без волнения, волнения серьезного, потому что задача заключается в том, чтобы, с одной стороны, охватить во всем объеме грандиозное учение, созданное И. П. Павловым, и, с другой стороны, дать этому учению правильное освещение, не допустить каких-либо ошибок как в изложении, так и в оценке фактического материала. Вместе с тем надо прочесть этот курс так, чтобы он не был простым пересказом той замечательной книги, которую написал Иван Петрович и которую каждый из вас может прочесть, а вероятно, уже и прочел. Наиболее важная сторона дела заключается в том, чтобы, излагая фактический материал и основную точку зрения Ивана Петровича, вместе с тем выявить те линии исследования, которые стоят перед нами, и вскрыть те пути, которые намечаются для дальнейшего изучения предмета.

С моей точки зрения, сила учения Ивана Петровича именно в том, что оно открывает перед нами очень большие, очень широкие горизонты. Это не какое-нибудь маленькое исследование, хотя бы и очень красиво задуманное и законченное. Наоборот, мы имеем дело с большим размахом мысли, имеем дело с выявлением целого ряда таких путей исследования, которые до Ивана Петровича были скрыты. В этом главная заслуга Ивана Петровича.

Но из этого, конечно, не следует, что та часть работы, которая осуществлена при его жизни, сама по себе является малоценной или малозначительной. Несомненно, если взять ее

---

[1] Читанная в I Ленинградском медицинском институте им. акад. И. П. Павлова 4 мая 1938 г.

саму по себе, то количественно она превосходит сделанное многими другими. При наличии громадного, совершенно нового фактического материала это учение вместе с тем оставляет еще открытым ряд кардинальных, основных вопросов.

Если вы хотите правильно оценить значение научного исследования, то нужно считаться именно с этим моментом, с моментом открытия дальнейших путей, с моментом развертывания таких перспектив, которые для рядового научного исследователя являются скрытыми.

Разрешите придерживаться следующего плана: начать с изложения фактических данных, которые добыты уже Иваном Петровичем, и изложить их по возможности в той последовательности, как они им открывались. Я говорю «по возможности», потому что просто повторить в историческом порядке весь ход его мыслей и ход накопления фактов очень трудно.

Все творчество Ивана Петровича шло так, что по мере получения отдельных фактических данных Иван Петрович строил известные теоретические соображения, временные теории, затем, по мере накопления новых фактических данных, он сплошь и рядом отказывался от своих вчерашних теоретических представлений, на время бросал их, заменял другими, добывал новый фактический материал, снова возвращался к первоначальным теориям, так что каждая отдельная теоретическая мысль, каждое отдельное обобщение, сделанное Иваном Петровичем, многократно подвергалось им критике, переоценке, браковке, новому воскрешению и т. д. Это естественный ход серьезной научной мысли, и повторить этот ход во всех его деталях не представляется возможным.

Вы все знаете, что основу того учения, которое разрабатывал Иван Петрович в течение последних 33—34 лет своей жизни, составляет исследование условных рефлексов слюнной железы. Иван Петрович называл свое учение — учением об условных рефлексах. Но чаще он пользовался другим, более общим термином, он говорил об «объективном изучении высшей нервной деятельности». Если обратиться к истории предмета, то мы находим еще более раннее название. Самое первое название, которое он дал: «экспериментальная психология и психопатология у животных».

Что составляет сущность этого учения? С чего это учение началось? Началось оно со старого, давно известного, давно описанного маленького факта, — факта, который имел до Ивана Петровича уже более чем тысячелетнюю давность. Факт этот заключается в том, что пищеварительные железы, в частности слюнные железы, начинают свою деятельность не только под влиянием тех свойств пищи, которые действуют на слизистую оболочку пищеварительного тракта при процессе еды, но также

и под влиянием побочных свойств пищи и даже при одной мысли о ней. Давно был известен факт, что если подумать о вкусной пище, то начинается слюнотечение, «рот наполняется слюной». Точно так же если подумать о чем-нибудь сильно раздражающем рот, о кислом, о лимоне, об уксусе, то также наступает слюноотделение.

Этот маленький факт привлек к себе внимание Ивана Петровича и подвергся систематическому анализу. На протяжении 33—34 лет он составлял предмет полнейшей концентрации мысли великого человека и целого сонма окружавших его сотрудников. И в результате мы получили грандиозное учение — учение о высшей нервной деятельности животных и человека.

Изучая работу пищеварительных желез, Иван Петрович старался установить те законы, которым подчиняется работа этих желез. Ивану Петровичу мы обязаны широким осуществлением счастливой мысли воспользоваться для изучения деятельности пищеварительных желез хроническими фистулами протоков этих желез. Ему же мы обязаны разработкой такой техники операции, которая обеспечивает исправность этих хронических фистул на протяжении многих месяцев и лет.

Вы знаете, что собаки с выведенными протоками слюнных желез могут быть объектом наблюдений на протяжении 10—12—15 лет и больше. Раз выведенный проток, если он выведен по методу Ивана Петровича, обеспечивает возможность наблюдения на протяжении десятков лет.

Систематически занимаясь изучением законов деятельности слюнной железы, Иван Петрович столкнулся с первым кардинальным фактом, который заключался в том, что слюнная железа, так же как и другие пищеварительные железы, не работает как попало, а начинает секреторную деятельность только при строго определенных условиях, в частности под влиянием определенных раздражителей, действующих на слизистую оболочку пищеварительного тракта. Ивану Петровичу удалось установить и характер тех раздражителей, которые вызывают работу слюнной железы, и место приложения их действия, и нужную интенсивность раздражения.

Далее он столкнулся со вторым фактом, с тем, что пищевые вещества могут проявить свое действие не только при непосредственном действии на слизистую оболочку пищеварительного тракта, но и при действии на расстоянии. Достаточно уже вида пищевого вещества, чтобы началось отделение слюны. Мало того, оказалось достаточно возникновения тех раздражений, которые обычно сопутствуют акту еды, как, например, шума, производимого при подаче пищи, стука обуви приносящего пищу человека, стука посуды, вида посуды и т. д., словом, целого ряда отдельных деталей обстановки, которые сопровож-

дают еду, чтобы вызвать работу слюнной железы. Этот-то момент и привлек к себе особое внимание Ивана Петровича.

Как Иван Петрович подошел к этому предмету? Надо сказать, что этот факт, известный уже задолго до Ивана Петровича, сначала истолковывался им самим и его предшественниками с психологической точки зрения. Иван Петрович, так же как и его предшественники, сначала думал, что этот факт надо оценивать как результат психической деятельности. Он принял соответствующую терминологию, назвав эти случаи секреции слюнной железы случаями «психической секреции». Он говорил, что работа железы может быть обусловлена чисто физиологическими моментами и моментами психическими. И я помню, что, излагая курс физиологии в Военно-медицинской академии в 1900 г., Иван Петрович именно так и толковал предмет.

Однако в ближайшее время, занявшись вплотную этим вопросом, Иван Петрович решил отбросить психологический путь и перейти на путь строго физиологического анализа фактов.

Что заставило его, по его собственному признанию, отказаться от психологической трактовки вопроса? Само собой понятно, что описываемому явлению можно было бы дать разные психологические объяснения. Занявшись систематическим изучением предмета, Иван Петрович имел ряд столкновений с одним из сотрудников, потому что они не могли найти общего языка. Каждый раз, как они приступали к оценке того или иного явления, у них возникали споры, как эти факты понять. Эта невозможность найти какое-нибудь общее, приемлемое для двух работающих вместе лиц единое объяснение и заставила Ивана Петровича усомниться в правильности того пути, на котором он стоял, и он вплотную поставил перед собой вопрос: не правильнее ли к изучению этого явления подходить тем же путем, каким подходят ко всякому другому физиологическому процессу?

Иван Петрович окончательно разошелся с этим сотрудником именно на том, что признал психологический подход к предмету несостоятельным, тогда как сотрудник его, по специальности психиатр и психолог, остался твердо стоять на психологической позиции и считал этот путь трактовки более правильным.

Анализируя и сопоставляя различные случаи работы слюнной железы, чисто физиологической и «психической» секреции, Иван Петрович пришел к заключению, что для такого принципиального противопоставления этих фактов нет основания и что физиолог не только может, но и обязан совершенно оставить психологический путь и заняться изучением физиологии физиологическими методами.

Что его склонило к этому? Обычные случаи работы слюнных и других пищеварительных желез, когда раздражитель, попадая на слизистую оболочку ротовой полости, раздражает ее тем или иным механическим, физическим или химическим свойством, вызывает возбуждение тех или иных рецепторов, которые затем по афферентным путям посылают импульсы в центральную нервную систему и через ее посредство вызывают в конце концов по эфферентным нервам работу слюнной железы, — принято было трактовать как рефлекторные акты. Вот Иван Петрович и попытался выяснить, нельзя ли и те случаи «психической» секреции, с которыми ему пришлось иметь дело в лаборатории, тоже рассматривать как рефлексы. Оказалось, что для этого имеются все основания. Именно, ему удалось подметить, что все случаи такой неожиданной, на первый взгляд произвольной секреции, которые приписывали различным психическим переживаниям животного, можно всегда свести к действию каких-либо раздражителей. Всегда речь идет или о звуковом, или о световом, или о запаховом раздражении животного, всегда имеется наличный раздражитель, такой же реальный, такой же конкретный, как и в случае деятельности «физиологической». Разница только в том, что этот раздражитель действует на рецепторы, расположенные не в слизистой оболочке пищеварительного тракта, а в стороне от него. Дальше идет тот же ряд явлений, как при обычном рефлексе, т. е. раздражитель, действующий на глаз, на ухо, на нос животного, вызывает возбуждение чувствительных нервов, передачу через центральную нервную систему на эфферентные нервы и ответную реакцию слюнной железы. Следовательно, и тут и там мы имеем дело с ответом слюнной железы на внешний раздражитель, с ответом, осуществляющимся через посредство сложного рефлекторного прибора.

А с другой стороны, какие основания были для того, чтобы принимать психологическое толкование? Иван Петрович сразу стал на правильный путь. Если мы наблюдаем собаку и видим у нее такие же внешние проявления деятельности, какие имеют место в известных случаях у нас, то мы еще не в праве переносить на животных все те субъективные переживания, которые имеем мы с вами. Большой вопрос, есть ли у собаки желания в том смысле, как мы их имеем; переживает ли она такие же представления и ощущения, как у нас. Это вопрос очень сложный и трудный, и всякое перенесение человеческих субъективных переживаний на организм животного, относительно очень просто организованного, конечно, является ошибочным, является неправильным.

Из этого не следует, что нужно отрицать существование субъективного мира у собаки или других животных. Но во всяком случае перенесение своего субъективного мира и своих

собственных психологических представлений на животный организм является делом совершенно произвольным. Следовательно, предстоял выбор между конкретным, бесспорным путем исследования фактов, стоявших перед его глазами, фактов действия раздражителя и ответной реакции нервной системы, и произвольным допущением у животных субъективных переживаний, для суждения о которых не было никаких критериев.

Как строгий последовательный натуралист Иван Петрович, конечно, избрал первый путь, избрал путь оценки явлений как примеров рефлекторной деятельности и таким образом вовлек эту группу фактов в рамки строго физиологического исследования. Однако Иван Петрович, конечно, не был настолько наивен, настолько прост в своих заключениях, чтобы не видеть и существенной разницы между той и другой категорией рефлексов. Он должен был сразу обратить внимание на ряд таких отличительных признаков, которые заставили его всю рефлекторную деятельность животных, все отдельные рефлекторные проявления разложить на две категории, существенно друг от друга отличающиеся.

Первое основное отличие, которое обнаружил Иван Петрович, заключалось в том, что рефлексы, связанные с непосредственным поступлением раздражителя в ротовую полость, носят чрезвычайно постоянный характер, подвержены очень малым колебаниям, легко могут быть вызваны у любого животного, тогда как рефлексы второй группы, прежде носившие название «психической секреции», являются более или менее случайными и требуют наличия ряда вспомогательных условий. Эти-то условия и удалось вскрыть Ивану Петровичу при первых же шагах работы в этом направлении.

Первая догадка большого теоретического и практического значения заключалась в том, что рефлексы второй категории, рефлексы, которые раньше обозначались словом «психическая секреция», имеют какую-то связь с рефлексами физиологическими, что они ими обусловлены, что они не могут существовать вне зависимости от рефлексов физиологических. Вторая счастливая мысль Ивана Петровича заключалась в том, что одни рефлексы являются врожденными, унаследованными, свойственными всему виду, а вторые рефлексы — приобретенными. Он допустил, что рефлексы непостоянные, случайные, иногда имеющие место, а иногда нет, представляют собой индивидуальные, приобретенные реакции, надстраивающиеся над прочными врожденными реакциями.

Совершенно ясно, что такое положение требовало установления ряда фактических данных. Нужно было прежде всего доказать, что действительно одни рефлексы являются унаследованными, видовыми, а другие приобретенными, индивидуальными. Это оказалось сравнительно легко выявить. Производя,

попросту говоря, поддразнивание животного побочными раздражителями, которые связаны с актом еды, можно было убедиться, что не у всякой собаки эти раздражители действуют. Если вы берете новое лабораторное животное, только что приведенное в лабораторию, и начинаете показывать ему чашки или миски, из которых эта собака никогда пищи не получала, то у нее отделения слюны нет. Но достаточно раз-другой покормить ее из какой-нибудь миски, чтобы эта миска начала вызывать отделение слюны. Когда входит служитель, который никогда не кормил собаку, его появление вызывает у собаки некоторую общую реакцию: оборачивание, виляние хвостом, но не пищевую реакцию. Однако достаточно служителю несколько раз покормить собаку, чтобы его вид, его шаги, его одежда сделались раздражителями слюнной железы и начали вызывать отделение слюны.

Иван Петрович и высказал предположение, что, вероятно, в индивидуальной жизни животного на почве врожденных реакций вырабатываются новые рефлекторные акты, над существующими унаследованными рефлекторными актами надстраиваются добавочные новые рефлексы. Иван Петрович сразу указал два пути, при помощи которых можно было это положение доказать. С одной стороны, нужно было так вырастить животное, чтобы оно не получало какого-нибудь определенного сорта пищи, и посмотреть, будут ли вид и запах этого пищевого средства вызывать отделение слюны или нет. Этот план был намечен Иваном Петровичем, а работа была фактически выполнена в стенах бывшего женского Медицинского института, в физиологической лаборатории этого института, в бытность здесь профессором В. И. Вартанова, его учеником и ассистентом И. С. Цитовичем, в настоящее время профессором фармакологии в Ростове. И. С. Цитович в течение 8 месяцев держал щенков на чисто молочно-хлебном режиме. По достижении 8 месяцев этим щенкам наложили слюнные фистулы и начали с ними ставить первые опыты. Оказалось, что отделение слюны наступало не только при поступлении в рот молока и молочных продуктов, но и при поддразнивании ими. Если же этим щенкам показывали мясо или мясной сок, или мясной порошок, то эти мясные продукты не вызывали отделения слюны. Собаки тянулись к этим веществам, готовы были их взять в рот и съесть, но отделения слюны не было. Лишь после того как разрешили щенку съесть мясо и мясной порошок, на следующий день вид и запах этих веществ обнаружили способность вызывать отделение слюны.

Таким образом, непосредственным опытом было доказано, что действительно слюнная железа может обнаруживать врожденные унаследованные формы деятельности, существующие в силу организации самой нервной системы данного вида, и мо-

жет на ряду с этим обнаруживать реакции, которые возникают в индивидуальной жизни благодаря определенному стечению обстоятельств. Это стечение обстоятельств заключается в том, что определенные раздражения, исходящие от пищевых веществ, действующие на глаз, на ухо, на нос животного, совпадают во времени с теми раздражителями, которые являются возбудителями врожденных рефлекторных деятельностей.

Другая форма доказательства заключалась бы в том, чтобы умышленно заставить совпадать с актом еды какие-нибудь раздражители, которые никакого отношения к пищевым веществам и к пищеварительному процессу не имеют. Этот путь тоже был избран Иваном Петровичем. В его лаборатории рядом сотрудников, из которых первыми нужно назвать имена Толочинова и Болдырева, был проделан ряд опытов, в которых самые разнообразные раздражители подгонялись к моменту еды и делались возбудителями отделения слюны. Оказалось, что можно заставить слюнную железу работать под влиянием таких раздражителей, как свисток или стук метронома, или вспыхивание лампочки, или затухание горевшей лампочки. Ряд раздражителей, совершенно индифферентных для слюнной железы, не вызывавших сначала никакого эффекта с ее стороны и не имевших никакого отношения к пищеварительному процессу, легко превращались в возбудителей работы слюнной железы при условии совпадения с актом еды, с тем моментом, когда у животного наступают наследственно фиксированные, врожденные рефлексы.

Таким образом, было доказано, что действительно все рефлекторные деятельности собаки, в частности рефлекторные деятельности слюнной железы, должны быть разбиты на две большие категории: на категорию врожденных, наследственно передаваемых или видовых реакций, и на категорию реакций индивидуальных, приобретаемых в личной жизни каждого данного индивидуума. Иван Петрович стал пользоваться в дальнейшем для обозначения всех врожденных, унаследованных реакций термином «безусловные» реакции, безусловные рефлексы, а для всех приобретенных, возникавших в личной, индивидуальной жизни, — «условные» рефлексы. Это понятие «условный» сначала носило совершенно определенный смысл в устах Ивана Петровича, оно было не случайно для него. Он сам подчеркивал, что этими словами он хотел оттенить необходимость осуществления целого ряда дополнительных условий, которых не требуется для вызывания реакций врожденных или унаследованных. Вот первые основные факты, с которых началось учение о высшей нервной деятельности.

Какие из этого выводы сразу же сделал Иван Петрович? Прежде всего он оценил всю перспективу, которая перед ним открывалась и которая едва ли могла открыться кому-нибудь

другому. Он сразу понял, что эти условные рефлексы, эти рефлексы, вырабатывающиеся в индивидуальной жизни животного на почве только простого совпадения во времени индифферентного раздражителя с таким раздражителем, который вызывает унаследованные врожденные реакции, — что вся эта совокупность приобретенных реакций составляет основу наиболее сложных, наиболее высоких форм деятельности нервной системы, что они составляют именно высшую нервную деятельность животного и что вместе с тем, являясь совершенно физиологическим по существу материалом, они могут быть подвергнуты строго физиологическому анализу. А если это так, то возможен строго физиологический анализ высших форм поведения нервной системы. И Иван Петрович счел себя в праве тут же на весь мир заявить, что он берется строить «экспериментальную психологию и экспериментальную психопатологию у животных» на примере слюнной железы.

Эти свои первоначальные, самые сырые, но твердо установленные факты Иван Петрович поставил в основу всей своей дальнейшей деятельности и дал перспективный план, который должен был закончиться созданием экспериментальной психопатологии.

Вы видите, что тут мы имеем дело одновременно и с чрезвычайной точностью исследования, и с чрезвычайной последовательностью в постановке вопросов, и вместе с тем с грандиозным размахом мысли, который едва ли был бы доступен какому-нибудь другому уму.

Как представлял себе Иван Петрович значение тех фактов, которые ему удалось установить?

Первое положение, которое сразу же выдвинул Иван Петрович, это положение о значении новых форм рефлекторной деятельности, вырабатывающихся в течение индивидуальной жизни животного. Иван Петрович стал истолковывать их как явления сигнального порядка, как явления, создающие организму известные выгоды, обеспечивая ему возможность реагировать на изменения внешней среды раньше, чем организм подвергнется существенному, резкому воздействию этих изменений.

Действительно, эти условные рефлексы слюнной железы являются лишь небольшим частным случаем гораздо более общего закона. Речь идет не об особенностях работы слюнной железы, а об обнаружении на примере слюнной железы определенного общего закона.

В самом деле, если присмотреться к тому, что наблюдалось в самых первоначальных опытах Ивана Петровича, то легко было заметить, что речь идет не только об участии слюнной железы, но и об участии всего двигательного аппарата. Когда вы показываете собаке мясо или хлеб, или молоко, или какой-

нибудь другой пищевой раздражитель, вы не только наблюдаете отделение слюны, но видите, что собака проделывает целый ряд очень сложных движений: она начинает вертеться, вилять хвостом, облизываться, тянуться в сторону подаваемой пищи и чавкать,— словом, обнаруживает очень сложную двигательную картину, которую Иван Петрович обозначил словами: «положительная двигательная реакция».

Вы можете взять другой случай работы слюнной железы. Вместо того, чтобы давать собаке есть, вы можете вливать ей в рот раствор кислоты или горчичного масла, или другого сильно раздражающего агента, или горечь, как раствор хинина. Все эти раздражители вызывают обильное отделение слюны, по терминологии Ивана Петровича, слюны «отмывной», освобождающей слизистую оболочку от раздражающего действия. В пищеварительный канал могут попадать вещества пищевые и отвергаемые. Рот является сортировочным отделом, в котором все попавшее туда сортируется и частью направляется в пищеварительный канал, а частью выбрасывается вон. На все отвергаемые вещества, в той или иной мере вредные организму, подлежащие удалению, слюнная железа льет свою слюну и смывает их со слизистой оболочки рта.

На почве этого безусловного рефлекса, вызываемого отвергаемыми веществами, тоже надстраиваются условные рефлексы. Оказывается, что после того как вы влили 1—2 раза кислоту, достаточно показать собаке склянку или пробирку, из который вы вливали кислоту, достаточно просто поплескать перед собакой водой, чтобы началось отделение слюны. И тут также можно искусственно выработать ряд новых рефлексов, если какие угодно раздражители в виде тона, свистка, тиканья метронома или почесывания кожи повторно сочетать с вливанием в рот кислоты. Каждый из этих индифферентных раздражителей может сделаться возбудителем слюноотделения, но уже не на почве совпадения с актом еды, а на почве совпадения с попаданием в рот отвергаемых веществ. Но при этом двигательная реакция животного принимает совершенно другую форму. Если в результате сочетания каких-либо раздражителей с едой собака начинает при их действии вилять хвостом, вертеться, облизываться и тянуться в сторону экспериментатора или в сторону подаваемого раздражителя, то тут вы видите обратную картину: собака начинает биться или старается прижаться к станку, начинает чавкать, мотать головой, производить ряд двигательных актов, которые свидетельствуют о том, что весь комплекс защиты от вредного, ненужного, отвергаемого вещества у нее налицо. Иначе говоря, образование условного рефлекса распространяется не только на слюнную железу и другие секреторные органы, но и на двигательный аппарат.

Конечно, в жизни животного этому двигательному аппарату принадлежит гораздо более разнообразная и разносторонняя деятельность, чем слюнной железе.

Дальше вы можете себе представить и совершенно другой случай, когда вы наносите (и такие опыты были проделаны и в лабораториях Ивана Петровича и в других лабораториях) животному какое-нибудь раздражение, допустим болевое, вызывающее у животного защитную реакцию — отдергивание лапы или другой части тела, на которую вы наносите болевое раздражение, — и с этим раздражением сочетаете какие угодно индифферентные раздражители, они опять-таки превращаются в условные возбудители и вызывают защитную реакцию.

Чаще всего для нанесения болевого раздражения пользуются обычным индукционным аппаратом и при посредстве тех или иных электродов подают электрический ток на какой-нибудь участок кожи. Оказывается, что если вы 2—3 раза пораздражали кожу индукционным током и собака слышала при этом всем знакомый жужжащий звук прерывателя, то в следующий раз достаточно только включить этот индукторий и вызвать жужжание прерывателя, не замыкая вторичной цепи, чтобы собака начала визжать и отдергивать ту конечность, на которую вы раньше наносили раздражение. Вы заметите при этом, что реакция может носить совершенно специфический характер. Если вы раздражали правую заднюю лапу, собака будет отдергивать правую заднюю лапу, а если раздражали левую переднюю лапу, она отдергивает левую переднюю лапу.

Вы видите ряд примеров, в которых образуется условная связь, вырабатываются новые приобретенные рефлексы на почве различных безусловных рефлексов. Иван Петрович и истолковал это дело таким образом, что в данном случае организм использует специальную сигнальную систему. Раньше чем организм фактически подвергнется раздражающему действию болевого агента, т. е. какого-нибудь повреждения кожи, или раньше чем он подвергнется действию кислоты, попадающей в рот и раздражающей слизистую оболочку, он может или совсем избавиться от этого раздражающего действия, или встретить его целым залпом подготовленных защитных реакций. Точно так же в случае пищеварительного процесса организм может подготовиться к принятию пищи так, чтобы встретить его готовым слюноотделением, готовым отделением желудочного сока и других пищеварительных соков, готовой моторной работой пищеварительного тракта и таким образом облегчить себе условия переваривания пищи.

Такую заблаговременную подготовку, мобилизацию и пуск в дело рабочих приборов в интересах осуществления той или иной защитной, оборонительной, пищеварительной или еще какой-нибудь другой деятельности Иван Петрович и приписы-

вал этим вновь образующимся условным рефлексам и рассматривал последние как определенную реакцию организма на сигналы основных раздражителей.

Действительно, в нашей жизни, во всех наших взаимоотношениях с окружающей средой, в особенности со средой живой, с социальной средой, с другими людьми это использование сигнальной деятельности, обусловленной условными сигналами, играет исключительно большую роль. Иван Петрович совершенно правильно оценил это явление и принял условно-рефлекторную деятельность за элементарный процесс, лежащий в основе взаимоотношений человека с окружающей средой, тех взаимоотношений, которые обеспечивают организму возможность не только реагировать на внешние раздражители так, как реагировали отдаленные предки, но самому приспособиться к новым обстоятельствам, использовать те новые сигнальные знаки, которые характерны для новой среды, для новых условий.

Понятно, что роль этих приобретенных реакций совершенно исключительна. Если бы организм вынужден был всегда довольствоваться только теми формами поведения, которые фиксированы наследственно, которые передаются из поколения в поколение, то не был бы возможен никакой прогресс. Разве мог бы человек начать управлять природой и подчинять себе природу, если бы он только проявлял те реакции, которые проявляли наши отдаленные, низко организованные предки? Разве можно было бы создать и выдержать всю сложность современной культурной жизни, если бы мы способны были проявлять только те реакции, которые проявляли животные в ледниковый период? А между тем мы носим в себе все те реакции, все те формы поведения, которые были характерны и были нужны нашим отдаленным предкам. Но они покрыты целым рядом наслоений, целым рядом новых форм поведения, которые характеризуют современного человека на теперешнем этапе его развития и обусловливают отличие человека от других представителей животного царства.

В основе всей этой перестройки, в основе всего этого усовершенствования приспособительных реакций лежит тот основной принцип образования условных рефлексов, который был обнаружен и изучен Иваном Петровичем.

Что в характеристике, данной Иваном Петровичем, и в его установках являлось новым, что являлось старым? Надо сказать опять-таки, что как в фактической части Иван Петрович взял за основу старый факт, который был известен за 2000 лет до него, точно так же и в части истолкования он принял этот случай как свидетельство возможности вырабатывать новые индивидуальные реакции. Абсолютно ли ново это утверждение? Конечно, нет. Конечно, и до Ивана Петровича знали, что чело-

век может учиться, что животные могут кое-чему научиться, что животное можно подвергнуть дрессировке, что можно выработать у животного различные навыки, различные формы деятельности. Все это было известно. Но никто научно этим вопросом не занимался и никто не ставил изучение этого предмета во главу угла, никто не дал разъяснения механизму, который лежит в основе образования этих новых форм деятельности.

Когда мы переходим к механизу образования условных рефлексов, то опять-таки возникает вопрос, абсолютно ли ново то, что дал Иван Петрович? Нет, он сам утверждал, что это не абсолютно ново. Он взял за основу тот принцип, который до него был высказан его научными противниками, теми, от кого он отошел, от кого он отмежевался, именно — психологами. Психологи-ассоциационисты впервые высказали мысль, что в основе так называемых ассоциаций лежит принцип одновременного возбуждения различных очагов центральной нервной системы. Психологи-ассоциационисты объясняли это тем, что если одновременно создаются два очага возбуждения, то эти очаги возбуждения вступают друг с другом в связь. Но если в устах психологов-ассоциационистов этот принцип был словесным объяснением определенного факта, то в руках Ивана Петровича он сделался методом для управления изучаемой нервной системой, потому что Иван Петрович сознательно взял этот принцип и экспериментально доказал, что действительно одновременное возбуждение двух очагов центральной нервной системы ведет к установлению между ними связи, ведет к тому, что прокладываются и закрепляются новые пути и возникают новые формы рефлекторной деятельности.

Иван Петрович овладел этим предметом. Ему было ясно, что зависеть от различных случайностей нельзя. Если хочешь заниматься систематическим изучением приобретенных условных рефлексов, то нужно выбрать наиболее благоприятный путь, а для этого нужно прежде всего точно выяснить те условия, при которых эти рефлексы образуются.

Я только что указывал, что кардинальное условие заключается в том, чтобы раздражители совпадали друг с другом во времени, чтобы индифферентный раздражитель действовал на животное в то время, когда у животного протекает какой-нибудь врожденный наследственный рефлекс. Какие же это наследственные рефлексы? Нужно прежде всего знать, какие врожденные рефлексы могут лечь в основу новой приобретенной деятельности. Надо сказать, что этот пункт Иван Петрович задел лишь отчасти, и сам он утверждал, что задачу дальнейших исследований должно составить выяснение всех тех форм врожденных деятельностей, которыми обладает данный изучаемый нами вид. В частности, если мы когда-нибудь обратимся

к изучению человека (а это уже делается сейчас рядом учеников Ивана Петровича), то необходимо выяснить, что́ из всей массы деятельностей, которые проявляет и способен проявить человек, носит врожденный характер, что́ является общевидовым, какие вообще видовые деятельности имеются в нервной системе человека фиксированными и наследственно передающимися и какие из них могут лечь в основу надстраивания, образования новых приобретенных реакций. Что касается собаки, мы знаем несколько таких сложных рефлекторных деятельностей, которые могут служить базой для образования условных рефлексов, но знаем далеко не все. Это одна из специальных задач исследования, которая до настоящего времени еще не закончена.

Иван Петрович обратил внимание на несколько таких основных деятельностей: пищевая реакция, направленная на то, чтобы обеспечить организм пищей; половая реакция, ведущая к поддержанию вида; оборонительная реакция, направленная на то, чтобы защитить организм от повреждений, от вредоносных раздражителей. Оборонительная может распадаться в свою очередь на реакции, связанные с защитой от непригодных для питания веществ, попадающих в пищеварительный канал, или от раздражителей, действующих на поверхность организма, или от раздражителей, которые действуют на глубокие органы, на глубокие ткани, на костную систему, на суставы и т. д. Далее, материнский рефлекс, рефлекс сторожевой, рефлекс охотничий и т. д. Целый ряд форм поведения, твердо фиксированных, группирующихся вокруг 3—4 еще более общих кардинальных форм поведения, и составляют главную основу всех тех надстроек, с которыми мы имеем дело у высоко организованных животных.

Следует иметь в виду одно очень важное обстоятельство. Оно заключается в том, что далеко не все те формы врожденной деятельности, на которые мы способны, бывают видны ежечасно и ежеминутно. Каждый из нас носит в себе, на ряду с теми формами поведения, которые мы постоянно обнаруживаем, еще десятки форм поведения и десятки деятельностей, которые могут быть в течение всей жизни спрятаны и ни разу не будут никому показаны, но которые в скрытой, латентной форме таятся в нашей нервной системе и при определенных условиях могут быть выявлены.

Один из способов такого выявления всех тех врожденных механизмов и врожденных основных форм поведения, которые наследственно фиксированы в нашем организме, представляет собою хирургическое или фармакологическое снятие высших отделов центральной нервной системы, именно коры головного мозга, которая, как выясняется, составляет основной аппарат для осуществления новых приобретенных рефлекторных дея-

тельностей. Если вы убираете тот отдел центральной нервной системы, который обеспечивает нам использование сигналов, образование новых условных связей и выработку новых приобретенных деятельностей, и таким образом освобождаете организм от всех тех деятельностей, которые выработались в его индивидуальной жизни, то получаете возможность обнаружить в чистом виде всю совокупность врожденных унаследованных реакций. Такое животное является наилучшим объектом для изучения врожденных деятельностей.

Точный учет всех врожденных форм поведения остается в значительной степени задачей будущего и должен быть на протяжении ближайших лет проведен силами не одной лаборатории, а десятков лабораторий и клиник. Таким образом, могут быть выяснены все те потенциальные возможности, которые таятся в организме человека и животного.

Второй момент, на который обратил внимание Иван Петрович, касается того, какие раздражители могут связаться с тем или иным безусловным рефлексом и стать возбудителями условных рефлексов.

Иван Петрович в этом отношении совершенно определенно говорил, что дело определяется устройством тех рецепторных приборов и афферентных систем, которые имеются в распоряжении данного животного и которые обеспечивают животному возможность реагировать на явления, происходящие во внешней среде. Действительно, в этом отношении существует очень интересный как бы разрыв между физической средой, в которой мы живем, и нашими потенциальными возможностями. В окружающей нас среде происходят сотни всевозможных явлений — физических, химических и механических. Однако не все эти явления оказываются доступными непосредственному восприятию нервной системой животных. Каждое животное имеет органы чувств, рассчитанные на качественно определенные раздражения внешнего мира, и притом в области каждого рода физических и химических явлений имеют определенный диапазон восприимчивости.

Возьмите такое явление, как звуковые колебания. Вы знаете, что звуковые колебания могут быть вызваны физически в очень большом диапазоне. Но из этого не следует, что все звуковые явления, которые в природе разыгрываются, должны непременно действовать на органы чувств всех животных. И не обязательно, чтобы этот диапазон совпадал у всех животных. Мы обнаруживаем, что каждое животное реагирует на какой-то определенный диапазон звуков. Люди характеризуются возможностью реагировать на колебания от 16 до 20 тыс. колебаний в секунду. Точно так же и в области света. Наш зрительный прибор может воспринимать только определенную часть солнечного спектра, а по обе стороны ее про-

текает колебательный процесс, по существу тот же самый, но отличающийся только частотой колебаний, который для нашего органа зрения оказывается неадэкватным, неспособным его раздражать.

Вопрос о возможности образования тех или иных новых приобретенных реакций определяется двумя основными моментами: с одной стороны, наличием какой-то врожденной деятельности, которая должна лечь в основу выработки нового рефлекторного акта, которая должна послужить базой, основанием для надстраивания новой рефлекторной деятельности, и, с другой стороны, наличием тех рецепторных приборов, которые дали бы нервной системе возможность выделить из явлений, происходящих в окружающей среде, какие-то явления и превратить их в процесс нервного возбуждения, превратить в сигнальный возбудитель.

Иван Петрович очень остроумно сравнивает роль наших органов чувств с ролью трансформаторов, которые различные формы внешней энергии трансформируют в процесс нервного возбуждения и обеспечивают приток импульсов по афферентным волокнам к центральной нервной системе.

При наличии этих двух условий — при наличии рецепторов, которые могут воспринять то или иное внешнее раздражение, и при наличии той или иной готовой рефлекторной деятельности — только и может образоваться новая рефлекторная деятельность. Когда вы обращаетесь далее к вопросу, где должен произойти процесс нового замыкания, образования новой связи, то в этом отношении Иван Петрович тоже дал довольно определенный и довольно точный ответ.

Совершенно бесспорно, что для образования условной связи, для образования новой условной деятельности необходимо наличие высших отделов центральной нервной системы. Правда, сейчас идет спор относительно того, где именно происходит замыкание, где именно импульсы, идущие от этих сигнальных систем, включаются на те центральные образования, которые вызывают рабочий ответ; но бесспорным является одно: чтобы условно-рефлекторная деятельность во всем ее объеме, со всеми ее особенностями и деталями могла правильно осуществляться, необходимо наличие высшего отдела центральной нервной системы, который у наших лабораторных животных (собак, кошек и обезьян), а также и у человека представлен в форме коры больших полушарий.

Как еще один существенно важный момент Иван Петрович отмечает принцип замыкания. Противопоставляя врожденные реакции приобретенным, Иван Петрович сравнивал их с различными сигнальными аппаратами, которыми мы пользуемся в нашей обычной жизни и в технике, и позволял себе такую формулировку. Врожденные реакции используют готовую

проводниковую систему (правильнее сказать, используют готовую замкнутую систему проводников), и, таким образом, не требуется никаких особых переделок внутри нервной системы, чтобы рефлекторная деятельность осуществилась. Путь проложен и наследственным путем фиксирован. В случае образования условного рефлекса вы имеете дело с замыканием пути, который раньше не проводил возбуждения. Следовательно, где-то на протяжении центральной нервной системы должен произойти процесс, похожий на замыкание коммутатора и обеспечивающий передачу возбуждения с одних афферентных путей на другие или с афферентных путей на эфферентные.

Иван Петрович подчеркивает следующее чрезвычайно важное обстоятельство. Если бы имело место безграничное образование все новых и новых условных рефлексов, то организм должен был бы оказаться в конце концов совершенно перегруженным той массой реакций, которые у него могли бы выработаться. В конце концов они лишили бы его покоя. Представьте себе, сколько может быть совпадений отдельных явлений внешнего мира с теми или иными врожденными деятельностями нашего организма. И если каждый раз по принципу образования новых замыканий на основе одновременного возбуждения двух очагов нервной системы будут устанавливаться между ними пути и будут возникать новые условные рефлексы, то таких рефлексов должно выработаться и действительно вырабатывается много миллионов. В конце концов может получиться такая картина, что организм никогда не будет знать покоя, потому что все явления внешнего мира будут вызывать работу и слюнных желез и мышц, направленную при этом в противоположные стороны, и полового аппарата, и всех других органов. Должны происходить невероятные конфликты, столкновения между этими деятельностями, и организм будет совершенно истерзан.

Иван Петрович и подчеркивает принцип *временности* этих связей. Он подчеркивает, что вновь образующиеся условные реакции носят временный характер, что процессу образования условных рефлексов все время противопоставляется ряд других процессов, направленных на то, чтобы всякую вновь возникшую условно-рефлекторную деятельность с течением времени побороть и таким образом освободить организм от перегружающих, избыточных, ненужных во многих случаях деятельностей.

Весь процесс изучения условных рефлексов, данный нам Иваном Петровичем, свидетельствует, однако, о том, что мы, в сущности, никогда не имеем дела с полным разрушением тех связей, которые выработались в индивидуальной жизни организма. Речь идет не о разрушении возникших условных реак-

ций, а о временном же их упрятывании. Процессу распространяющегося возбуждения противопоставляется какой-то другой процесс, который мешает этому возбуждению найти внешнее проявление. Этот процесс издавна принято в физиологии называть процессом торможения. За счет определенных тормозных состояний, за счет использования второй способности нервной системы — способности не только возбуждаться, но и тормозить возбуждение — устанавливаются соотношения, при которых всякому новому образованию условного рефлекса ставится известный предел, и все вновь возникающие условные рефлексы вгоняются в какие-то узко ограниченные рамки, а во многих случаях и подавляются до такой степени, что мы у себя их совсем не видим, не предполагаем, как не предполагаем и существования некоторых форм врожденного поведения, которые оказываются все-таки фиксированными в нашей нервной системе. Подобно тому как вся условно-рефлекторная деятельность, наслоившаяся над деятельностью наследственной, скрывает ее, затемняет ее, во многих случаях не позволяет ей выявиться наружу, так же точно и в процессе образования условных рефлексов мы видим постоянную борьбу все вновь и вновь образующихся условных рефлексов, борьбу за общие аппараты деятельности, видим какую-то сложную картину формирования личности, формирования особенностей данного индивидуума, которые слагаются из всей массы впечатлений, из суммы эффектов, вызванных отдельными раздражителями в течение жизни данного индивидуума.

В следующих лекциях я и перейду к выяснению вопроса о том, каким образом осуществляется эта временная связь, какие требуются условия для того, чтобы, с одной стороны, непрерывно вырабатывались все новые и новые условные деятельности, и какие противопоставляются этому процессы, направленные на то, чтобы ограничить, умерить рефлекторную деятельность и не дать ей возможности приобрести совершенно хаотический, неограниченный, бессмысленный и разрушительный для организма характер.

УЧЕНИЕ И. П. ПАВЛОВА О ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ЛЕКЦИЯ II[1]

Товарищи, прошлый раз мы выяснили, что в основе учения И. П. Павлова о высшей нервной деятельности лежит изучение условно-рефлекторной деятельности. Ивану Петровичу удалось разъяснить, что условные рефлексы представляют собой приобретенные формы деятельности животного или отдельных его органов. Ему удалось вскрыть механизм возникновения этих приобретенных деятельностей. Приобретенные или условные рефлексы возникают при условии, если какой-либо индифферентный раздражитель совпадает во времени с таким раздражителем, который способен вызывать тот или иной врожденный рефлекс. На почве каждого врожденного рефлекса могут возникать новые условные рефлексы. Следовательно, каждый рефлекс может стать почвой для возникновения бесконечно большого ряда новых рефлексов.

Как я уже указал, Иван Петрович истолковал роль условных, т. е. приобретенных, рефлексов как сигнальную деятельность. Он разъяснил, что возникновение таких рефлексов может представлять для организма большую выгоду, потому что органы могут начинать свою деятельность по сигналам, по случайно сопутствующим побочным раздражениям, которые предупреждают действие раздражителей, вызывающих уже безусловный рефлекс. В силу этого пищеварительная деятельность желез может начаться раньше, чем пища фактически поступит в пищеварительный канал; защитный оборонительный рефлекс может возникнуть раньше, чем вредоносный агент подействует на организм, и т. д. Следовательно, эта сигнальная деятельность может быть использована и используется, очевидно, организмом для того, чтобы заблаговременно пускать в ход деятельность того или иного органа и таким образом обеспечить себе известные выгоды.

---

[1] Читанная в I Ленинградском медицинском институте им. акад. И. П. Павлова 8 мая 1938 г.

Я также подчеркивал прошлый раз, что, кроме этой сигнальной роли, тут нужно иметь в виду еще одно важное обстоятельство: у организма создается возможность реагировать на такие раздражения, которые может быть в предшествующей истории вида, истории жизни предков не играли никакой роли и, может быть, даже не существовали. Возьмите наши условия жизни. Нам приходится реагировать на гудки автомобилей, а 100 лет тому назад и даже 50 лет тому назад еще этих гудков не существовало. Гудок на улице никакого сигнального значения не имел. Вместе с тем сейчас мы не реагировали бы на такие окрики, которые раздавались 50—60 лет тому назад, когда извозчики и кучера покрикивали на прохожих: «эй, берегись!» Теперь вы такого сигнала не услышите.

Следовательно, совершенно естественно, что, с одной стороны, организмы должны фиксировать и фиксируют в видовой жизни из поколения в поколение какие-то определенные деятельности, которые связаны с основными, существенными чертами раздражающих агентов, а на ряду с этим сигнальная деятельность должна носить переменный характер, не должна быть фиксирована раз навсегда, потому что ряд сопутствующих условий может меняться, причем меняться в зависимости от условий среды, в которую попадает данный индивидуальный организм.

Иван Петрович и подчеркивал в своем учении, что эта сигнальная условно-рефлекторная деятельность основана на «принципе временной связи». Он подчеркивал, что благодаря деятельности определенных отделов центральной нервной системы возникают временные связи между данным раздражителем и данной ответной деятельностью. Изменятся условия, и эта условно-рефлекторная деятельность может исчезнуть или, вернее, скрыться.

Я обратил в прошлый раз ваше внимание на то, что это исчезновение условных рефлексов нельзя рассматривать как полную их ликвидацию и что в большинстве случаев речь идет о том, что возникшая уже раз условно-рефлекторная связь не уничтожается полностью, а под влиянием изменившихся условий затормаживается, упрятывается и не обнаруживает себя. Об этом можно судить по тому, что посредством ряда вспомогательных мер мы можем выявить скрытый условный рефлекс и дать ему снова возможность осуществиться.

Тут приходится считаться еще с одним важным моментом, о котором я в прошлый раз только вскользь упомянул, сказав, что наслоение новой условно-рефлекторной деятельности на готовый, наследственно фиксированный безусловный рефлекс может тоже вести к конфликтам. Вся совокупность условно-рефлекторных актов, вступая в конфликт с массой безусловных рефлексов, оказывает на них тормозное влияние, и в

результате этого унаследованные формы поведения могут быть иногда скрыты, спрятаны так, что мы их в обычной жизни не видим, и только под влиянием каких-то вспомогательных факторов они могут быть выявлены и обнаружены.

Нам сегодня и предстоит разъяснить две группы вопросов: во-первых, вопрос о том, при каких обстоятельствах обеспечивается организму возможность выработки условных, временных связей. Как я сказал, кардинальное, основное условие — это совпадение раздражителей во времени: индифферентный раздражитель должен совпасть с каким-то безусловным рефлексом.

Работая на протяжении десятков лет над этим предметом, работая с большой группой сотрудников на очень большом числе животных, Иван Петрович установил, что хотя основным, кардинальным является условие совпадения во времени, однако требуется еще целый ряд добавочных моментов для того, чтобы условно-рефлекторная деятельность могла хорошо развиться и окрепнуть. Когда вы имеете дело с большим экспериментальным материалом, изо дня в день вырабатываете или пытаетесь выработать рефлекс у одного, другого, третьего и десятого животного, то вам бросается в глаза, что иногда эта выработка удается легко, а иногда возникают какие-то затруднения. Иногда работник бьется, а выработать у собаки условного рефлекса не может, хотя при таких же обстоятельствах другой работник этот рефлекс вырабатывает.

Когда проанализировали все сопутствующие обстоятельства и учли все подробности работы, то удалось выяснить, что в основном есть несколько чрезвычайно важных, хотя и мелких моментов, с которыми надо считаться при работе.

Само собой понятно, что раз основу условного рефлекса составляет безусловный рефлекс, то этот безусловный рефлекс должен быть сам настолько ярко выражен, чтобы на его почве могли выработаться новые условные рефлексы. Если у данного животного, в силу ли его наследственных особенностей, или в силу его болезни, или какой-нибудь другой ненормальности в его состоянии безусловный рефлекс сам по себе плохо выражен, то трудно рассчитывать, чтобы на его почве мог выработаться условный рефлекс.

Возьмем пример из той же деятельности слюнной железы. Представьте себе, что животное перекормлено, оно насытилось, съело большую порцию пищи, а вы его после этого сразу приводите в лабораторию и пытаетесь выработать условный рефлекс при помощи дачи ему маленькой порции опять-таки пищевого вещества. Собака отворачивается, она пересыщена, желудок у нее переполнен, в крови циркулируют всосавшиеся уже продукты переваривания пищи, животное сонливо, оно даже не смотрит на подаваемую пищу, а вы в это время подаете

сигнальный раздражитель и пытаетесь выработать условный рефлекс. Такие ошибки делались каждым из нас.

Следовательно, первое, что требуется, это чтобы животное находилось в таком состоянии, при котором основной безусловный рефлекс был бы достаточно сильно выражен. Если речь идет о пищевых рефлексах, нужно, чтобы животное не было насыщено, чтобы оно было в достаточно голодном состоянии, чтобы пищевая возбудимость, по выражению Ивана Петровича, была достаточно резко выражена. Если бы вы вздумали вырабатывать условный рефлекс в половой сфере (а это тоже возможно), то опять-таки потребовалось бы, чтобы работа проводилась в тот период, когда половая возбудимость у животного достаточно резко выражена. Если иметь дело с животным, которое находится вне периода половой возбудимости или которое уже вполне удовлетворило свою половую потребность, то в это время выработать условный рефлекс было бы очень трудно.

Второе обстоятельство, которое может затруднить выработку условного рефлекса, — это побочные раздражители. Иван Петрович подчеркивал этот момент как существенно важный. Животное приводят в лабораторию, и для того, чтобы выработать у него условный рефлекс, ему должны прилепить баллончик или вороночку около протока слюнной железы, должны поставить его в станок, привязать за ошейник к стойке и т. д. Это все моменты, которые могут быть проведены так, что они никак не отразятся на деятельности нервной системы собаки. Но можно все это проделать до такой степени грубо, неосторожно, что пищевые рефлексы окажутся заторможенными. Это опять-таки по началу случалось. Представьте себе, что вы вводите собаку за веревку, привязанную к ошейнику, и начинаете силой ее тащить. Собака останавливается, ей, может быть, нужно отправить естественные надобности, может быть, ее что-нибудь привлекло в траве или на земле, а вы силой тащите, затягиваете шею, волочите ее. Потом, когда привели в станок, начинаете приклеивать воронку перегретой менделеевской замазкой, наносите ожоги, лямки подвязываете так, что животному неудобно стоять, веревка режет в подмышечных областях, в пахах. Все это причиняет животному болевые раздражения, и в результате беспокойство, которое в конце концов ведет к тому, что при этих условиях животное или отказывается совсем есть, или оно ест, но слюнной безусловный рефлекс заторможен.

Целый ряд таких привходящих обстоятельств может вести к торможению безусловной деятельности. Если даже врожденные рефлексы оказываются заторможенными, то в это время выработать на их почве условные рефлексы оказывается чрезвычайно трудным.

Следующий важный момент касается уже условного раздражителя. Я прошлый раз обратил внимание на то, что если вы выбираете раздражитель для выработки условного рефлекса, то вы должны подыскать такой агент, который заведомо способен раздражать соответствующие органы чувств. В этом отношении различные животные различно устроены. Нужно выбрать такой раздражитель, которому у данного животного был бы обеспечен рецептор. Кроме того, существует определенный диапазон раздражений, для которого органы чувств приспособлены. В случае света должны быть взяты определенной длины волны, также и в случае звука. Вы можете уже из первоначальных простых наблюдений выяснить, какие же раздражители способны действовать на животное. И обычно удается довольно легко разобраться в этом вопросе, потому что у каждого животного, в том числе и у собаки, существует ряд рефлексов, которые носят врожденный характер, занимают несколько своеобразное положение и носят название «ориентировочных» рефлексов. Иван Петрович их иначе еще называл «первичными исследовательскими рефлексами». Если на животное действует раздражитель, для которого имеются соответственные рецепторы, то животное на него реагирует общим движением, а соответствующий орган чувств как бы подставляется под действие раздражителя. Если на животное падает световое раздражение, животное поворачивает голову или только глаза в сторону этого раздражителя. Если раздается звук, то животное поднимает уши, направляет ушную раковину, и вы на основании этих врожденных реакций можете очень часто судить, действует ли данный раздражитель на животное или нет. Это обстоятельство облегчает вам работу. Вы можете выбрать такого рода раздражение, которое заведомо окажется подходящим для образования условного рефлекса.

Но в этом же обстоятельстве кроется и корень некоторых затруднений, потому что в зависимости от того, насколько сильный раздражитель вы выбрали, вы можете получать различные градации силы этого ориентировочного или исследовательского рефлекса. Если раздражитель очень слабый, он доходит до нервной системы собаки, но не вызывает ответной реакции, — вы можете упустить активность такого раздражителя. Если вы взяли раздражитель чуть сильнее, он вызывает ориентировочную реакцию. Если вы взяли слишком сильный раздражитель, он вызовет бурную ориентировочную реакцию, и эта реакция может принять качественно несколько другой характер. Большая разница, подействует ли на вас раздражитель, который вызовет ваше любопытство, выражаясь психологически, и заставит только поинтересоваться, что такое происходит (Иван Петрович употреблял это выражение — рефлекс: «что такое?»), или раздражение будет настолько сильным, что

заставит вас вздрогнуть, шарахнуться, задрожать и т. д. Мы и у животных наблюдаем определенные градации внешнего реагирования. На один звуковой раздражитель животное отвечает поворачиванием ушной раковины, на другой же вздрагивает, дрожит, визжит, прижимается к станку. Приведенные градации раздражения могут оказаться в различной степени благоприятными для выработки условного рефлекса. Если раздражитель настолько слаб, что он не вызывает ориентировочной реакции, то он может не вступить в связь с безусловным рефлексом, не создаст такого отчетливого очага возбуждения в коре больших полушарий, какой нужен для образования временной связи. Если взять раздражитель достаточно сильный, он вызовет ориентировочную реакцию и вступит в связь с безусловным рефлексом. Если взять раздражитель слишком сильный, который вызывает реакцию защитного характера, то эта защитная реакция может вступить в конфликт с пищевым рефлексом и после такого раздражителя животное не станет есть или будет есть настолько вяло, с таким малым пищевым возбуждением, что условия для выработки условного рефлекса будут неблагоприятными.

Со всеми этими случаями приходилось иметь дело. Это не только теоретический разговор, а результат действительной истории проделанных исследований. Все эти моменты имели место в отдельных опытах большого числа работников в области условных рефлексов. Можно утверждать, что нужно соответствующим образом подобрать силу раздражителя, чтобы создать благоприятные условия для возникновения временной условной связи.

Этот последний момент, именно вмешательство слишком большой силы раздражителя, которая сопровождается бурной ориентировочной реакцией, переходящей иногда в реакцию оборонительную, является прекрасным образцом того, что в центральной нервной системе, в частности в коре больших полушарий, на ряду с процессом возбуждения имеет место процесс торможения. Этот процесс торможения нам приходится встречать всюду, где мы имеем дело с нервным материалом, а в особенности с центральной нервной системой. В настоящее время в физиологии нервной ткани и в клинике нервных болезней твердо принято положение, что деятельность нервной системы проявляется в форме двух основных процессов: процесса возбуждения и процесса торможения.

Мысль о тормозном процессе возникла в физиологии в 40-х годах прошлого столетия, когда братьями Вебер было доказано, что блуждающий нерв тормозит деятельность сердца. Тогда же Веберы высказали предположение, что если бы аналогичное явление имело место в центральной нервной системе, то можно было бы ряд поступков людей и животных понять

с этой точки зрения, можно было бы за счет этого тормозного процесса объяснить себе переход от одной деятельности к другой, конфликты между деятельностями, стремлениями и т. д. Но особенно сильно эта мысль была развита после того, как отец русской физиологии Иван Михайлович Сеченов показал, что явления торможения действительно могут иметь место в центральной нервной системе. Сеченов установил, что нанесение кристалла поваренной соли на область зрительных чертогов, т. е. межуточного мозга, вызывает задержку в протекании спинномозговых рефлексов. Если у животного измерять время возникновения спинномозговых рефлексов — выдергивания лапок из раствора кислоты — и потом нанести раздражение кристаллом поваренной соли на межуточный мозг, то время рефлексов нарастает, рефлекс наступает с значительным запозданием или вовсе не наступает. Это было истолковано как торможение спинномозгового рефлекса, и Сеченов использовал это как доказательство того, что явления торможения, обнаруженные Веберами в отношении сердца, действительно могут иметь место в центральной нервной системе и, следовательно, могут играть известную роль в ее деятельности.

На основе этого сеченовского факта развилось очень подробное учение о роли торможения в области низших отделов центральной нервной системы. В этом отношении очень многое было сделано самим Сеченовым, затем Гольцем; а в отношении деятельности высших отделов центральной нервной системы Гризингер и Сеченов почти одновременно и независимо друг от друга допустили, что можно всю деятельность человека и животных истолковать как рефлекторную деятельность и найти физиологическое объяснение всем особенностям поведения, если принять во внимание одновременное существование двух противоположных процессов: возбуждения и торможения. Такое чисто теоретическое рассуждение было основано на клинических наблюдениях Гризингера и на некоторых лабораторных наблюдениях Сеченова. Последний изложил свои взгляды в книге «Рефлексы головного мозга», которая произвела большое впечатление в 60-х годах прошлого века и которую Иван Петрович рассматривал как первый толчок для направления его мысли в сторону изучения высшей нервной деятельности.

Нужно сказать, что Иван Петрович работал в значительной степени независимо от тех положений, которые описаны Сеченовым в его книге, и пришел к гораздо более глубоким результатам, но он сам считал всегда нужным подчеркивать, что первый толчок его мысли в этом направлении дала именно книга Сеченова.

Итак, некоторые случаи помех в образовании условных рефлексов представляют собою примеры торможения. Допустим, что вы имеете дело с двумя группами реакций: рефлек-

сами пищевыми и рефлексами защитными. И если вы дадите один раздражитель, вызывающий оборонительную реакцию, а в это же время примените другой раздражитель, который должен вызвать пищевую реакцию, то между этими двумя реакциями может возникнуть конфликт. Тут могут быть разные случаи. Животное может быть настолько голодным, что, несмотря на боль, несмотря на страх, несмотря на всякие невыгодные, неудобные, неблагоприятные обстоятельства, которые вы создаете, все-таки эта страшно повышенная пищевая возбудимость возьмет верх. Ведь голодная собака готова драться с другой собакой, чтобы вырвать у нее кость или кусок мяса. А бывают случаи, когда собака настолько сыта, что она не станет подвергать свою кожу малейшей царапине ради того, чтобы взять пищу. От состояния пищевой возбудимости, от качества подносимой пищи и от силы наносимых повреждающих раздражений будет зависеть, какая из двух реакций возьмет перевес: пищевая или оборонительная. Если взяла верх оборонительная, она подавит пищевую, и условный рефлекс не выработается.

В этом отношении особенно поучительный пример имел место в лаборатории Ивана Петровича, когда Ерофеевой была сделана попытка использовать в качестве условного раздражителя электрическое раздражение кожи. В поисках за удобным раздражителем, который можно было бы количественно градуировать и выражать в цифровых величинах, попробовали применить электрическое раздражение. От обыкновенной индукционной катушки подводился ток к небольшой паре электродов, которая была укреплена на коже собаки. Сначала ошиблись в отношении силы раздражителя: взяли электрическое раздражение настолько сильное, что животное вскрикивало и отдергивало лапу. В это время подносили пищу, но собака отказывалась ее брать. Сколько ни бились, не могли заставить собаку есть и в связи с этим не могли выработать условный рефлекс. Тогда Иваном Петровичем был пущен в ход целый арсенал приемов, при помощи которых нужно было заставить электрическое раздражение сделаться возбудителем пищевого условного рефлекса. С одной стороны, заставили собаку голодать, оставили ее день-два без пищи, а на третий она, несмотря на электрическое раздражение, начала брать пищу. Далее, вместо того чтобы давать собаке небольшую подкормку мясным порошком, подгоняли весь пищевой рацион к тому времени, когда ее раздражали электрическим током. При этих обстоятельствах дело в конце концов приняло такой оборот, что, несмотря на наносимое сильное раздражение кожи, собака ела. Через некоторое время получилась новая картина: когда наносили электрическое раздражение той же силы, которая раньше вызывала крик и оборонительную реакцию, собака начина-

ла облизываться и давала всю картину пищевой реакции.

Далее, оказалось возможным применить еще другие способы. Можно было просто ослабить силу электрического раздражения и, варьируя ее, постепенно подобрать такую величину, при которой электрический ток вызывал бы какую-то ответную реакцию, но эта ответная реакция не имела бы бурного оборонительного характера. Оказалось, что электрическое раздражение такой силы легко связывается с пищевым центром, оно не тормозит пищевой реакции. Дело сводится только к игре двух антагонистических деятельностей, взаимоотношения которых определяются относительной силой раздражителей.

Этот момент играет большую роль вообще в деятельности нервной системы — и в частности в условно-рефлекторной деятельности. Мы часто будем встречаться с тем, что при столкновении раздражителей между собой их относительная сила оказывается моментом, определяющим конечный эффект.

Роль тормозного процесса обнаруживается и в другой форме. Вы берете животное с достаточной пищевой возбудимостью, берете пищевой раздражитель хорошо подобранный, т. е. такой, который действительно возбуждает и вызывает у животного отчетливую пищевую реакцию, вы берете качественно подходящий и количественно достаточно сильный, но не чрезмерно сильный раздражитель в качестве условного; таким образом, имеются как будто все условия для того, чтобы рефлекс хорошо выработался, а что-то все-таки мешает. Сплошь и рядом этим «что-то» являются те случайные раздражители, которые вмешиваются в дело помимо вашего контроля. В первые годы работы по условным рефлексам, когда она протекала в обычных лабораторных условиях, оказалось, что работники мешают друг другу: в то время как один из работников пытается выработать у собаки условные рефлексы, другие ходят мимо комнаты, останавливаются около двери, начинают громко разговаривать, — одним словом, ведут себя так, как вели бы себя работники какой-либо обычной лаборатории.

Такие звуковые раздражители, как разговор около двери рабочей комнаты, могут затормозить полностью пищевую реакцию, животное начинает озираться, осуществляет ориентировочные рефлексы, и условные рефлексы не вырабатываются. А если они были выработаны, то выработанные рефлексы угнетаются.

Сплошь и рядом работник, вырабатывая условный рефлекс, имея уже отчетливые указания на то, что связываемый раздражитель вызывает реакцию, обращался к руководителю с просьбой проверить, действительно ли условный рефлекс образовался, и вдруг оказывалось, что в присутствии свидетеля рефлекс не получается. Особенно сильно это выступало в тех

случаях, когда пытались демонстрировать условные рефлексы в больших аудиториях. Первые попытки демонстрации сорвались вследствие того, что вся лекционная обстановка, присутствие большого числа людей, со всеми их движениями, известным гулом, ведет к тому, что условно-рефлекторная деятельность оказывается заторможенной. Из этого нашли потом выход. Оказалось, что можно все эти помехи устранить, если только повторно создавать ту же обстановку и таким образом тормозное действие этой обстановки постепенно снизить и даже совсем угасить.

Еще один случай такого же чрезвычайно важного тормозного влияния может обнаружиться уже за счет самой пищевой реакции. Этот случай, конечно, представляет особенный интерес. Вырабатывая условный рефлекс, мы наносим какое-то раздражение, которое может само по себе вызвать на себя ориентировочную реакцию. Например, звуковое раздражение заставляет животное повернуть голову и направить ушную раковину; световое раздражение заставляет животное повернуть голову и направить глаза в сторону источника света. И в это же время мы даем собаке есть, т. е. наносим раздражение на начальную часть пищеварительного тракта. Это вызывает слюноотделительный рефлекс. Между этими раздражителями может уже возникнуть известный конфликт. Оказывается, что определенная последовательность, в которой производятся интересующие нас раздражения, играет также существенную роль. Обычно принято [и нужно!] раздражитель, который вы хотите связать с деятельностью слюнной железы и превратить в условный возбудитель, пустить несколько раньше, чем начинается акт еды.

Уже на основании известного опыта в лабораториях Ивана Петровича было высказано предположение, что если взять обратный порядок, т е. сначала дать животному есть, а потом присоединить индифферентный раздражитель, то этот индифферентный раздражитель может оказаться настолько сильно заторможенным самим пищевым возбуждением, что условный рефлекс не сможет выработаться.

Эта мысль была высказана предположительно, но когда были поставлены соответствующие опыты, то она подтвердилась. Оказалось, что если индифферентный раздражитель хоть на 1—2 секунды предшествует акту еды, то условный рефлекс вырабатывается. Если же вы создаете обратный порядок, сначала даете животному еду, а потом присоединяете условный раздражитель, то при этих условиях рефлекс или не вырабатывается или вырабатывается с исключительным трудом. И вот в числе условий, которые нужно соблюдать для успешной выработки условных рефлексов, Иван Петрович подчеркнул этот момент последовательности применения раздражителей.

В данном случае имеет место торможение, которое возникает со стороны самого пищевого аппарата, со стороны тех центральных образований, которые входят в дугу пищевого рефлекса.

Вы видите, таким образом, целый ряд случаев торможения. Эти тормозные эффекты могут с течением времени быть устранены, в особенности когда речь идет об участии ориентировочного рефлекса или о вмешательстве случайного раздражения, врывающегося в обстановку опыта. Если оно повторяется с известной правильностью, то наступает постепенное ослабление его тормозного действия, да и сама ориентировочная реакция постепенно ослабевает.

Этому случаю торможения Иван Петрович дал название «гаснущего тормоза», торможения, которое вначале действует, а потом теряет постепенно свое действие. Всю совокупность описанных случаев торможения Иван Петрович обозначил словом «внешнее торможение». Это внешнее торможение всегда вызывается каким-либо раздражителем, имеющим достаточно большую интенсивность и создающим ту или иную пертурбацию в организме, тот или иной конфликт между пищевыми и непищевыми рефлексами.

Этой группе тормозных моментов Иван Петрович противопоставил другую, совершенно особенную группу тормозных явлений, которой он дал объединяющее название «внутреннего торможения». Иван Петрович характеризовал внутреннее торможение тем, что оно возникает из самого процесса возбуждения, т. е. тот именно раздражитель, который должен вызывать возбуждение и на известных этапах вызывал возбуждение, при известных условиях приобретает способность затормаживать деятельность, куда-то ее прятать. Следовательно, вы имеете случай, когда само возбуждение несет в себе условия для перехода в тормозной процесс.

Оказалось, что в деятельности нервной системы, в частности в высшей нервной деятельности, различные случаи внутреннего торможения имеют исключительно важное значение.

Какие же это случаи и на что они направлены, каков их биологический смысл?

В прошлой лекции я привлек ваше внимание к тому обстоятельству, что на почве каждого безусловного рефлекса могут надстраиваться тысячи условных рефлексов. Мы видим, что достаточно бывает иногда нескольких совпадений во времени для того, чтобы выработался условный рефлекс. Вот вы подсчитайте, сколько таких совпадений с пищевой деятельностью, с оборонительной деятельностью, с половой деятельностью и т. д. может иметь место в течение всей жизни животного, и если все они приведут к образованию условных

рефлексов, то как обширна должна быть условно-рефлектори деятельность человека и животного. В этих условиях животн и человек никогда не должны бы были иметь покоя, пото: что любое раздражение из внешнего мира должно было б вызывать без ограничения различные деятельности. А межд тем вы видите, что не только люди, но и животные проявляю чрезвычайно уточненное отношение к внешней среде и прои водят свои деятельности при строго определенных условия без какого-либо хаоса и без чрезмерного богатства реакци Тут-то и выступают специальные случаи внутреннего торможе ния, которые постоянно противодействуют вновь вырабатываю щимся условным рефлексам, постоянно их куда-то упрятываю и оставляют из всей совокупности, из всей массы выработан ных условных рефлексов лишь очень ограниченное число именно таких, которые являются действительно жизненно не обходимыми и оправдывают свое существование в интереса организма.

Заслуживает большого внимания история открытия вну треннего торможения.

Когда были выработаны условные рефлексы на очень боль шое число самых разнообразных раздражителей и когда был доказана возможность безграничного или почти безграничного образования новых временных связей, перед Иваном Петрови чем и его сотрудниками встал вопрос, нужно ли для образо вания условного рефлекса непременно использовать врожден ные, безусловные рефлексы, или, может быть, и условные реф лексы могут сделаться базой для того, чтобы выработать но вые условные рефлексы. Нельзя ли над первым этажем услов но-рефлекторной деятельности надстроить еще второй этаж? Иначе говоря, нельзя ли образовать условные рефлексы при помощи условных же?

Такого рода попытка и была сделана. Сначала связали один какой-то раздражитель, допустим звуковой, с пищевой реак цией и получили хорошо выраженный прочный условный рефлекс. Потом стали время от времени давать этот звук в со четании с другим раздражителем, допустим со светом. Следо вательно, применяли комбинацию — свет + условный звуковой раздражитель и не сопровождали ее едой. Казалось, что дело должно бы повести к выработке нового условного рефлекса на свет.

Но вот на первых порах получился результат, который на известное время отсрочил правильный ответ на поставленный вопрос, но зато выявил другие важные закономерности. Имен но, оказалось, что, вместо того чтобы выработался условный рефлекс на свет, свет начал уничтожать действие звука. Со здалась такая картина: свет вместе со звуком не дает слюно отделения, а звук один дает слюноотделение. Иначе говоря,

вместо того чтобы получить условный рефлекс при помощи условного, выработали особую форму реакции, которую Иван Петрович назвал «условным тормозом». Свет превратился в условный тормоз для условного рефлекса на звук.

Как это надо было понять? Иван Петрович рассуждал так. Звук является сигналом еды, он вызывает слюноотделение. Но если этот звук в комбинации со светом повторяется несколько раз и никогда не сопровождается едой, то получается совершенно такая же выработка рефлекса, но только с обратным знаком. Свет становится возбудителем тормозного рефлекса, он начинает условно тормозить действие звука.

Иван Петрович так это дело и истолковал и дал этому случаю название «условного тормоза». В сущности, здесь опять-таки мы встречаемся с биологически очень выгодной реакцией. Сигналы, которые имеют постоянное подтверждение, которые имеют определенный жизненный смысл и с жизненной выгодой вызывают ту или иную реакцию, сохраняют свою силу. Раздражения, которые являются сигналами недействительности раздражителя, которые возникают в тех случаях, когда первый сигнал не сопровождается фактической деятельностью, ведут к выработке торможения. С точки зрения биологической выгоды эта комбинация очень понятна.

Но одно дело рассуждать с точки зрения биологической выгоды, а другое дело дать соответствующее физиологическое объяснение. Ведь физиология требует, чтобы был указан механизм, на основе которого или при помощи которого данное сочетание или данный результат появляется. И вот было высказано предположение, что, очевидно, это отсутствие подкрепления, несовпадение раздражителя с безусловным пищевым рефлексом ведет к развитию тормозного состояния и световой сигнал в данном случае вступает в связь именно с тормозным процессом — становится возбудителем не деятельности, а наоборот, тормозного состояния.

Надо сказать, что несколько раньше уже был выявлен другой случай аналогичного торможения. Именно было выяснено, что если попросту повторять условный раздражитель несколько раз подряд, не сопровождая его едой, — то действие его постепенно ослабевает и в конце концов сходит на-нет. Это уничтожение или ослабление эффекта развивается постепенно, последовательно, неуклонно, иногда давая некоторые волны, и в конце концов приводит к тому, что условный рефлекс пропадает. Павлов назвал этот процесс «угасанием» условного рефлекса.

Выяснилось, что здесь имеет место не утомление нервных центров или слюнной железы и не разрыв связи, не уничтожение выработанного рефлекса, а временное прекращение условно-рефлекторной деятельности, которая сама собой,

спонтанно может возникнуть вновь в ближайшее время. Если путем повторения условного раздражителя без подкрепления угасили рефлекс, свели его на-нет, то достаточно сделать перерыв в полчаса, час или два часа, чтобы условный рефлекс восстановился. Вы можете ускорить это восстановление, если произведете опять сочетание условного раздражителя с безусловным рефлексом. Это «подкрепление» условного рефлекса облегчает восстановление условно-рефлекторной деятельности.

Уж этот ход явлений сам по себе заставил Ивана Петровича думать, что угасание представляет собой не разрушение временной связи, не уничтожение условного рефлекса, а случай выработки торможения, разыгрывающегося где-то в рефлекторной дуге.

Очень скоро это объяснение нашло себе подтверждение в следующих фактах. Оказалось, что угасание иногда протекает неправильно в том смысле, что поступающие друг за другом через определенные интервалы времени раздражения дают не постепенно гаснущую, ослабевающую величину рефлекса, а на фоне общего падения выскакивают иногда большие цифры. И вот, когда стали присматриваться к тому, что обусловливает эти выскакивающие иногда большие величины рефлексов, то оказалось, что они обычно совпадают с какимнибудь случайно ворвавшимся посторонним раздражителем или с каким-то изменением обстановки опыта. Достаточно во время угасания, во время стереотипного повторения одного и того же раздражителя несколько изменить качество раздражителя или усилить раздражитель, или произвести побочное, добавочное раздражение, которое вызовет ориентировочный рефлекс, достаточно, чтобы проник с улицы или со двора звук или замигало освещение (что очень часто бывает в условиях лабораторной работы), — всех этих мелких нарушений обстановки достаточно для того, чтобы произошла вспышка угасшего рефлекса и возбуждение снова обнаружилось.

Иначе говоря, все те раздражители, которые могут тормозить условный рефлекс, обнаруживают на фоне угасания способность выявлять, освобождать заторможенный рефлекс. То же самое имеет место и при действии условного тормоза. Если вы имеете хорошо выработанный рефлекс и хорошо выработанный к нему условный тормоз, то иногда вы можете сорвать этот условный тормоз тем, что прибавите добавочный раздражитель.

Особенно отчетливо это явление освобождения рефлекса от его тормозного компонента было выявлено при третьем случае выработанного, или внутреннего, по терминологии Ивана Петровича, торможения, которое возникает, если постепенно увеличивают промежуток времени между началом действия услов-

ного раздражителя и началом действия сопутствующего ему, подкрепляющего его безусловного рефлекса.

Такая форма рефлекса на «отставленные» раздражители была впервые выработана Завадским в лаборатории Ивана Петровича и привела к обнаружению чрезвычайно важного правила условно-рефлекторной деятельности. Сначала выработали рефлексы обычным порядком, пускали раздражитель за 2—3 секунды до еды или вливания кислоты, т. е. до начала безусловного рефлекса. Когда условный рефлекс начал вырабатываться, то стали удлинять промежуток, пускать условный раздражитель не за 2—3 секунды, а за 15 секунд, потом за 30 секунд, за 60, за минуту, за полторы, за две, за три минуты до подкрепления. Таким образом, условный раздражитель действовал изолированно на протяжении какого-то все более и более удлиняющегося промежутка времени, а потом сопровождался едой. При этом оказалось, что вначале, когда только-что выработали условный рефлекс путем очень близкого совпадения раздражителей во времени, пуск условного раздражителя сразу же сопровождается отделением слюны и двигательной реакцией животного: животное поворачивается в сторону кормушки, в сторону прибора, который подает еду, начинается секреция слюны. Если же изо дня в день удлинять промежуток между началом условного раздражителя и сопутствующей едой, то постепенно удлиняется скрытый период условного возбуждения. Слюноотделение наступает не сразу, а через 10, 15, 20, 45 секунд и позже. При этом условно-рефлекторная связь не нарушается, рефлексы сохраняют свою силу, но только принимают своеобразное течение. Вырабатывается постепенно все большее и большее удлинение скрытого периода, слюноотделение начинается очень поздно и постепенно нарастает к концу третьей минуты. Следовательно, если разбить все эти 3 минуты на равные промежутки, например на 6 полуминутных промежутков, то можно построить кривую, иллюстрирующую нарастание слюноотделения по мере приближения к фактическому кормлению.

Такие рефлексы на «отставленные раздражители» были названы «запаздывающими» рефлексами.

Оказалось, что это запаздывание слюноотделения, это постепенное удлинение скрытого периода, приспособление условно-рефлекторной деятельности к временным условиям раздражения основано, опять-таки, на выработке внутреннего торможения.

Рефлекс, осуществлявшийся в первые же секунды, задерживается, и действие его переносится на более позднее время. Следовательно, тут имеется несомненное торможение в течение того периода, который не совпадает с фактической едой.

Вы видите, что во всех трех случаях выработанного вну-

реннего торможения вы имеете дело с одним и тем же существенным моментом: условная связь проявляется в форме возбуждения только в тех условиях, которые связаны с точным совпадением раздражителя с едой. Если эта точность совпадения нарушается, те фазы действия раздражителя, которые не совпадают с безусловным рефлекторным возбуждением, начинают покрываться тормозным процессом.

Следовательно, тут даны примеры, в которых вы имеете дело с переходом фактически имевшего место возбуждения в тормозной процесс. Иначе говоря, возбуждение само из себя создает условия для того, чтобы возникло тормозное состояние. Но если возбуждение было подавлено, закрыто торможением, то во всех этих случаях можно сбить тормозной процесс и открыть возбуждение. Для этого нужно только применить экстренное добавочное раздражение: оно срывает тормозной процесс, и возбуждение опять выявляется.

Таким образом, в запаздывающем рефлексе мы имеем две фазы: фазу тормозную — начальную и фазу возбуждения — позднюю. В фазе тормозной мы не имеем никакого эффекта или эффект ослаблен, постепенно это торможение ослабевает и, наконец, выступает фаза возбуждения, рефлекс свободно проявляется.

Но если оказывается, что в первой фазе путем применения побочного индифферентного раздражителя можно дать выявиться секреции, это значит, что возбуждение существует и в этой фазе, хотя видимого эффекта слюноотделения нет. Это не значит, что нервная система находится в покое. Это не значит, что ваш раздражитель никакого эффекта не вызывает. Он не вызывает видимого эффекта слюноотделения, но в центральной нервной системе в это время идет процесс возбуждения, уравновешенный соответствующей дозой тормозного процесса.

Если применить ту аналогию, которую когда-то Эвальд Геринг применил для некоторых случаев возбуждения зрительного аппарата, то можно сказать, что вы имеете дело как бы с весами. Вы можете оставить весы пустыми: обе чашки весов не нагружены, и весы уравновешены, обе чашки стоят на одном уровне. Но вы можете на обе чашки весов положить по одному грамму. Опять равновесие сохранено, но весы нагружены двумя граммами. Вы можете представить себе случаи, когда вы положили по 10 граммов, по 100 граммов и т. д. Равновесие сохранено во всех случаях, но нагрузка на весах различная. То же самое нужно себе представить и в отношении нервной системы. Вы можете иметь покой, который будет состоять в том, что нет никакого процесса возбуждения нервной системы или оно находится на минимальном уровне. Но вы можете себе также представить отсутствие внешней деятельности, кажущийся покой, при котором, однако, возбуждение и тормо-

жение находятся на крайних ступенях напряжения, но они до такой степени уравновешены, что не дают друг другу взять перевес.

Если мы обратимся к человеческой деятельности, то можем найти этому очень много примеров. В прежнее время было принято оценивать храбрость по тому, например, с какой решительностью какой-нибудь кавалерист бросается в бой с шашкой наголо. В настоящее время, кроме такой формы проявления храбрости, приходится иметь дело еще и с другими. Возьмите командира боевого судна, которое получило пробоину в бою. Он стоит на командном посту и должен распоряжаться, проявлять самообладание, зная. что через определенное число минут или секунд он погибнет. Он должен оставаться на своем месте, давать распоряжения, спасать команду, спасать ценное имущество и т. д. И вот по внешнему проявлению его деятельности вы не видите никакого изменения. Как он стоял и распоряжался, так он и продолжает распоряжаться. Но можете ли вы сказать, что этот человек находится в полном покое? Нет, у него в это время все его непосредственные действия расходятся с желанием броситься в воду, плыть от тонущего судна. Ему хочется спасти свою собственную жизнь, спасти того, кого он особенно любит из состава корабля. Но он должен сохранять определенное равновесие и сохраняет его, и делает то, что обязан делать.

Вы в данном случае видите пример, когда имеется максимальное возбуждение нервной системы, но оно уравновешено соответственной дозой тормозного процесса, который не позволяет этому возбуждению принять какие-нибудь беспорядочные формы и обеспечивает правильное поведение человека.

Эти формы взаимодействия в нервной системе двух основных процессов — возбуждения и торможения — мы улавливаем на каждом шагу.

В работе по условным рефлексам Ивану Петровичу и удалось с исключительной четкостью, с исключительной точностью выявить десятки случаев, которые свидетельствуют о том, что эти два активных процесса, эти две активные формы деятельности нервной системы постоянно работают друг с другом рядом, постоянно друг друга уравновешивают, временами дают друг другу перевес и в конце концов определяют правильную картину нервной деятельности. Разбирая тот или иной случай проявления рефлекторной деятельности, мы всегда с уверенностью можем сказать, что почти никогда не бывает случаев, чтобы имело место чистое возбуждение во всем его объеме. Оно всегда до известной степени ограничено сопутствующим тормозным процессом, есть только превалирование возбуждения над торможением. В других случаях, когда вы имеете кажущееся полное торможение, нулевой внешний эффект, это не

значит, что возбуждения нет. Вы имеете определенную степень возбуждения, которая при определенных обстоятельствах могла бы вырваться наружу, но которая замаскирована соответствующей дозой торможения.

Три разобранных случая внутреннего торможения: торможения, выработавшегося из процесса возбуждения, постоянно конкурирующего с возбуждением, постоянно его уравновешивающего, и составляют главные моменты, которые обеспечивают организму возможность держать условно-рефлекторную деятельность в известных рамках и пользоваться ею с определенной выгодой, с определенной точностью и экономией.

Может возникнуть вопрос: как же это происходит? Откуда берется это торможение? Что оно собою представляет? На этот вопрос мы, к сожалению, сейчас не можем дать ответа. Но можно сказать, что все крупные исследователи в области физиологии нервной системы, с какими бы отделами центральной или периферической нервной системы они ни работали, будь то периферический нервно-мышечный прибор, будь то периферический нервно-железистый прибор, будь то спинномозговая рефлекторная дуга или условно рефлекторная дуга, проходящая через кору больших полушарий, — все убеждаются в том, что эти два процесса являются обязательными для нервной системы и что никогда нельзя говорить о возбуждении без учета тормозного процесса и никогда нельзя говорить о тормозном процессе без учета возбуждения.

Именно эти случаи внутреннего торможения, которые описаны и изучены И. П. Павловым и его сотрудниками, представляют исключительный интерес, потому что являются свидетельством того, что одни и те же факторы, одни и те же раздражители могут вести как к возникновению процесса возбуждения, так и к возникновению процесса торможения. Во многих случаях имевшее место возбуждение переходит в торможение, и, наоборот, торможение переходит в возбуждение.

Особенно интересен в этом отношении случай с условным тормозом, который я описал в самом начале при разборе этих трех форм внутреннего торможения. Как я сказал, исторически дело шло таким образом, что стремились выяснить вопрос, нельзя ли образовать условный рефлекс при помощи условного, и, выработав условный рефлекс на один раздражитель, стали сочетать его с новым индифферентным раздражителем, не сопровождая едой. При этом, вместо того чтобы выработать условный рефлекс второго порядка, условный рефлекс на условном, выработали условный тормоз, т. е. натолкнулись на случай внутреннего торможения.

Это обстоятельство повело к тому, что истинное положение дела на многие годы оказалось замаскированным, но потом

дело раскрылось. Именно, одному из сотрудников Ивана Петровича, Г. П. Зеленому, пришла в голову счастливая мысль: что произойдет, если раздвинуть друг от друга два условных раздражителя, тот условный раздражитель, который уже вызывает условный рефлекс, и тот, который хотите связать с ним, т. е. если сочетать с условным рефлексом не наличное новое раздражение, а следы нового раздражения. Перед этим в лаборатории Ивана Петровича уже были выработаны Пименовым следовые условные рефлексы. Оказалось, что можно прекращать раздражение и только через несколько секунд давать еду. И вот следы возбуждения могут быть еще настолько сильными, что связываются с безусловным рефлексом и ведут к образованию условно-рефлекторной деятельности.

Фактически дело сводится к тому, что пускают в течение 30 секунд раздражение, скажем звук, потом этот звук обрывают, ждут еще минуту и еще минуту и затем дают собаке есть; 2—3-минутный интервал между концом индифферентного раздражителя и началом еды оказывается еще таким, что обеспечивает возможность образования следового рефлекса.

Когда таким путем Зеленый начал связывать с условным рефлексом следы раздражения, ему удалось выработать условный рефлекс на условном. Значит, меняя соотношения силы раздражителей, вы можете получить либо условное торможение, либо условный рефлекс второго порядка.

Через некоторое время в моей работе с одной из оперированных собак выявилась такая картина. У собаки был хорошо выработан условный рефлекс, был хорошо выработан условный тормоз к этому рефлексу, а затем по ходу работы потребовалось произвести определенное оперативное вмешательство, разрушить известные отделы коры головного мозга. Это повело к некоторым явлениям выпадения функций при полном равновесии основных процессов. По прошествии нескольких месяцев у собаки сделались судорожные припадки, которые потребовали лечения наркотическими веществами. Собаку спасли. Но после этого судорожного заболевания она оказалась во многих отношениях дефективной, не вполне нормальной. Помимо прямых явлений выпадения, которые были связаны с удалением известных участков мозга, примешались какие-то патологические симптомы позднего происхождения, связанные, очевидно, с раздражающим действием рубцов и т. д.

В этой стадии у собаки обнаружилась следующая интересная картина. У нее резко колебалась возбудимость нервной системы. Бывали дни, когда она была спокойна, хорошо стояла в станке, брала во-время пищу и обнаруживала все бывшие у нее условные рефлексы в полном порядке. В эти дни и условный тормоз действовал как условный тормоз. Но бывали дни, когда собака проявляла необычайное возбуждение. Она не

стояла спокойно в станке, а все время вертелась, реагировала на малейшее раздражение, и при этом оказалось, что условные рефлексы у нее выше нормы. Вместе с тем, когда мы пробовали условный тормоз, то он вместо того, чтобы давать торможение, действовал как условный раздражитель. Значит одна и та же комбинация раздражителей у одной и той же собаки в один и тот же период ее жизни, но в отдельные моменты этого периода, в зависимости от состояния возбудимости нервной системы, может давать совершенно противоположную картину. Раздражитель действует то как агент, вызывающий возбуждение, то как агент, вызывающий торможение.

Этот пример как нельзя лучше свидетельствует о том, что эти два активных процесса нервной системы — процесс торможения и процесс возбуждения — будут ли они двумя сторонами одного и того же процесса, будут ли они двумя разными процессами — органически так друг с другом связаны, что мы можем совершенно спокойно и смело говорить о переходе одного процесса в другой, конечно, условно, понимая под этим только внешнее проявление. Одни и те же моменты, одни и те же факторы вызывают то одно, то другое из этих двух противоположных состояний. С этим фактом постоянного перехода в нашей нервной системе одного процесса в другой нам приходится постоянно считаться. Когда мы дальше перейдем к изучению других форм усовершенствованной и усложненной нервной деятельности, когда мы перейдем к изучению патологических состояний нервной системы, нам придется к этому вернуться.

В следующей лекции мы перейдем к изучению вопроса о том, как эти два процесса — возбуждение и торможение — фактически перекрещиваются друг с другом, как они друг друга уравновешивают и как они охватывают бо́льшие или меньшие области центральной нервной системы.

УЧЕНИЕ И. П. ПАВЛОВА О ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ЛЕКЦИЯ III[1]

Товарищи, прошлый раз мы разобрали с вами те три основных случая, в которых процесс возбуждения, вызванный условным раздражителем, дает повод к возникновению процесса торможения, те три случая, которые Иван Петрович обозначил словами «внутреннее торможение», противопоставляя его внешнему торможению, т. е. случаю, где тормозной процесс вызван просто конфликтом, столкновением в нервной системе деятельностей различного характера, различного происхождения и различной локализации. Как вы помните, и та и другая формы торможения, и внешнее и внутреннее торможение ведут к тому, что условно рефлекторная деятельность оказывается до известной степени ограниченной в своем выявлении, условный рефлекс оказывается выключенным полностью или резко сниженным под влиянием тормозного процесса. Либо случайно, спорадически ворвалось побочное раздражение, вызывающее деятельность другого рода, и помешало изучаемому нами условному рефлексу, либо специальные условия образования условного рефлекса, специальные формы применения условного раздражителя повели к тому, что на почве возбуждения возникло тормозное состояние. Различные случаи выработки внутреннего торможения нужно рассматривать как особо важный, особенно интересный момент при изучении физиологии высшей нервной деятельности.

Для вас должно быть понятно, что именно эти случаи специально вырабатывающегося, специально возникающего торможения, ведущего к тому, чтобы ограничить проявление условно-рефлекторной деятельности, имеют совершенно исключительное биологическое значение, потому что этим, как я подчеркивал уже не раз, обеспечивается возможность уточнения отношений животного организма к внешнему миру и более чет-

---

[1] Читанная в I Ленинградском медицинском институте им. акад. И. П. Павлова 10 мая 1938 г.

кой и уточненной деятельности его под влиянием падающих на него раздражений.

Во всех случаях речь идет о применении условного раздражителя в такой обстановке, когда условное раздражение не подкрепляется соответствующим безусловным рефлексом. При так называемом условном торможении к условному раздражителю, уже вызывающему условно-рефлекторную деятельность, присоединяется иногда новый сигнальный раздражитель, и в этих случаях безусловный рефлекс не вызывается. Следовательно, второй раздражитель делается как бы сигналом недействительности первого сигнала, и в связи с этим развивается торможение.

Если мы подходим к делу с биологической точки зрения и оцениваем биологический смысл явления, то дело сводится к тому, что сигнальные раздражители друг друга коррегируют. А когда мы подходим с точки зрения физиологической, мы должны выяснить механизм этого явления. Нам остается единственный путь для объяснения — это допущение, что в тех случаях, когда для условного возбуждения, возникшего в центральной нервной системе под влиянием того или иного условного возбуждения, которое имеет место при подкреплении, нет того основного врожденного рефлекса, на почве которого возник условный рефлекс, возбуждение каким-то образом маскируется, и вместо него или, вернее, на ряду с ним возникает в том же очаге тормозной процесс, который не дает возбуждению выявиться во-вне.

То же самое мы имеем в том случае, если проделываем так называемое угасание, если повторяем условный раздражитель несколько раз, не сопровождая его едой. Дело сводится опять-таки к тому, что нет того как бы втягивания условного возбуждения в глубоко уже сформировавшиеся очаги безусловного возбуждения, которое имеет место при подкреплении, в результате чего на ряду с процессом возбуждения начинает все больше и больше усиливаться и крепнуть тормозной процесс, а видимое возбуждение постепенно сходит на-нет.

И, наконец, третий случай, о котором мы прошлый раз говорили, это случай запаздывания, когда мы умышленно начинаем отставлять начало сигнального условного раздражителя на некоторый все больший и больший промежуток времени от начала безусловного рефлекса и убеждаемся при этом, как постепенно удлиняется скрытый период условного рефлекса: от 1—2 секунд он может быть доведен до 1, 2, почти до 3 минут, причем условный рефлекс не теряет своей силы, не теряет своего значения, он имеет место, только слюноотделение наступает все позже и позже, и мы в конце концов весь этот период действия условного раздражителя должны разделить на фазу тормозную и на фазу положительную.

Факты показали, как я в прошлый раз уже подчеркивал, что это постепенное уничтожение, постепенное ослабление эффекта и кажущееся отсутствие возбуждения являются результатом выработавшегося тормозного процесса, что речь идет не о покое, не об отсутствии возбуждения, а о том, что возбуждение может быть иногда очень сильным, очень напряженным, но оно уравновешивается все большими и большими дозами торможения, пока не наступит между этими двумя противоположными процессами такое равновесие, которое ведет к полному устранению внешнего эффекта.

Этот процесс выработки тормозных состояний на почве возбуждения представляет, конечно, принципиальную важность. Как я прошлый раз говорил, И. П. Павлов не считал пока еще возможным дать какое-нибудь окончательное решение вопроса о том, чтó собою представляют возбуждение и торможение, являются ли они двумя сторонами единого процесса, или это два совершенно самостоятельных процесса, протекающих в нервной системе и имеющих противоположное значение. И никто сейчас не решится категорически ответить на этот вопрос. Но во всяком случае все факты заставляют нас утверждать, что как то, так и другое проявление нервной деятельности — активные процессы нервной системы, которые вызываются одними и теми же раздражителями. Следовательно, каждое действующее на нервную систему раздражение дает одновременно повод к возникновению и процесса возбуждения и процесса торможения, и в каждом очаге нервной системы эти два процесса всегда одновременно возникают и одновременно имеют место. Но не всегда они в полной мере друг друга уравновешивают.

Совершенно легко представить себе случай неполного равновесия, при котором процесс возбуждения превалирует над процессом торможения. Мы имеем известные степени возбуждения, известный внешний эффект в виде большего или меньшего отделения слюны, более или менее резко выраженной двигательной реакции, более или менее сильно выраженного тонуса гладкой мускулатуры и т. д. Оказывается, что эта деятельность является далеко не максимальным проявлением активности нервных центров, потому что процесс возбуждения до известной степени, на известную долю уравновешен процессом торможения. Вы имеете дело с проявлением 25, 50, 70% того возбуждения, которое могло бы развиться. Это легко себе представить и даже видеть на основе случаев вмешательства постороннего раздражителя, который дает толчок к тому, чтобы снять это торможение и растормозить возбуждение.

Но нужно себе представить и обратный случай, который гораздо труднее дается пониманию, случай, когда торможение

сильнее возбуждения. Как это себе представить? Возбуждение заторможено на 100%, значит эффект равен нулю. Это случай, когда доза возбуждения точно соответствует дозе торможения. Но нельзя не представить себе и такой случай, когда торможение сильнее возбуждения. Повидимому, эти случаи имеют место. Если мы получаем нулевой эффект, т. е. наш условный раздражитель при данных условиях не вызвал никакого видимого эффекта, получился нуль слюноотделения, то не во всех случаях этот нуль равноценен. Математически нуль есть нуль, и всякий нуль равен нулю. Но когда мы говорим о физиологических процессах, то под этот нуль подойдет все то, что в математике рассматривается как отрицательная величина. Вы можете себе представить нуль секреции, которому в центральной нервной системе соответствует точное уравновешивание возбуждения тормозным процессом, и можете себе представить такие случаи торможения, когда торможение еще сильнее возбуждения и когда потребовалось бы создать какие-то совершенно исключительные условия, чтобы это торможение снять и выявить процесс возбуждения.

И действительно, опыты с угасанием показывают, что вы можете угасить положительный рефлекс до такой степени, что эффект выявится нулем секреции, и вы можете этот процесс торможения растормозить при помощи какого-нибудь побочного раздражителя. Но вы можете дальше повторять условный раздражитель, не сопровождая его безусловным, все больше и больше углублять угасание и довести торможение до такой степени, что никакое внешнее случайное раздражение растормаживания не даст.

Вы можете судить об этом еще другим путем, который был тоже указан Иваном Петровичем и его сотрудниками. Оказывается, что раз возникшее в центральной нервной системе возбуждение, так же как и возникшее в центральной нервной системе торможение, оставляет после себя известного рода след, какое-то последействие. Это последействие выражается в случае возбуждения тем, что, после того как мимолетно подействовал условный раздражитель, мы в течение более или менее значительного времени наблюдаем состояние повышенной возбудимости и всякий новый раздражитель дает более сильный эффект, чем обычно. Но вы можете обнаружить и следы тормозного эффекта, которые выражаются в том, что вслед за тормозным раздражителем всякий следующий раздражитель оказывается ослабленным.

Во всех трех случаях внутреннего торможения, о которых мы говорили выше, такое последовательное торможение наблюдается почти без исключения. Мы всегда можем убедиться, что если мы угасим рефлекс на какой-нибудь один раздражитель из всей группы раздражителей, которые у данного животного

введены в условную связь, и попробуем применить другой раздражитель, то он оказывается тоже более или менее угасшим. Иван Петрович употреблял слова «первично угашенный рефлекс» и «вторично угашенный рефлекс».

По степени этого вторичного угасания вы можете судить о напряженности того тормозного процесса, который выработался во время применения вашего отрицательного раздражителя.

Вот и оказывается, что нуль секреции есть в действительности собирательное обозначение для целого ряда случаев, в которых торможение имеет бо́льшую или меньшую глубину.

Это является в высшей степени важным обстоятельством. Важно то, что чем сильнее процесс возбуждения или чем сильнее процесс торможения, тем на более долгое время оставляют они после себя определенные следы в нервной системе и тем дольше может сказываться их последействие.

Тогда становится понятным то, что мы на следах возбуждения и на следах торможения можем вырабатывать условные связи.

Все эти случаи свидетельствуют о том, что между двумя процессами существует какая-то внутренняя интимная связь, которая не позволяет изолировать их друг от друга, они всегда как-то спарены. Но подобно тому как два щенка могут итти на общей цепочке и то один будет забегать вперед, то другой, так и процессы торможения и возбуждения могут временно друг друга пересиливать, но не могут быть оторваны друг от друга. И никогда нельзя себе представить, чтобы возбуждение протекало изолированно, в чистом виде, как и торможение не может осуществляться совершенно изолированно.

Следовательно, если вы представите себе, что под влиянием того или иного раздражителя, подействовавшего на какой-нибудь рецептор, по соответствующей системе афферентных волокон возбуждение прошло в центральную нервную систему и захватило те клеточные образования в центральной нервной системе, которые непосредственно с этими афферентными путями связаны, то там возникают оба эти процесса. Пространственно они могут распределяться не одинаково в том смысле, что в одном очаге будет больше возбуждения в данный момент, чем торможения, а в другом будет больше торможения, чем возбуждения; но оба они будут всегда налицо и всегда будут находиться в подвижной игре, в постоянном колебании, от которого мы в каждую данную секунду будем захватывать только определенный отрезок.

Нельзя себе представлять, что это есть какое-то стойкое стабильное состояние. Наоборот, это вечная игра, это вечное движение в нервной системе, вечная динамика, которая представляется нам, как какой-то колышущийся процесс, при котором возбуждение переходит в торможение, а торможение

в возбуждение, и все время относительная напряженность, относительная доля того и другого процесса меняются.

Такая концепция создалась на основании тех исследований, которые оставил нам Иван Петрович. Если ее ясно себе представлять, то станет понятным все то более сложное, что на этой почве может вырасти и фактически вырастает в нервной системе.

Прежде всего возникает вопрос, что́ представляют собою эти два процесса и как понимать их связь. Я уже говорил выше, что Иван Петрович не давал, да и не мог дать окончательного ответа.

В учении о торможении мы имеем несколько основных течений. Иван Петрович изучал процесс торможения и взаимоотношения торможения с возбуждением в случаях условно-рефлекторной деятельности. Несколько раньше начал заниматься аналогичным вопросом Шеррингтон в Англии. Последний изучал столкновение процессов возбуждения и торможения при безусловных рефлексах и показал, что при всякой безусловно-рефлекторной деятельности за счет каких бы отделов центральной нервной системы она ни протекала в спинном мозгу, в продолговатом, в подкорковых центрах, — всюду мы имеем дело с наличием этих двух процессов. Всюду действующий на организм стимул вызывает обязательно возбуждение и торможение, которые друг с другом как-то борются, известным образом распределяются в нервной системе и определяют ту конечную картину деятельности, которую мы и наблюдаем. И если последовательно сокращаются то одни, то другие мышцы, если при сокращении одних мышц другие расслабляются, если мышцы не вступают в механическую борьбу на периферии и не рвут друг друга, то это происходит от того, что в центральной нервной системе все время имеет место борьба возбуждения и торможения, постоянный переход одного процесса в другой, постоянное переселение их с места на место, сложная динамическая игра взаимоотношений между этими двумя процессами.

Следовательно, имеет место большое сходство между взглядами и пониманием дела у Шеррингтона и Ивана Петровича. Оба высказывали, может быть в деталях несколько отличающиеся, но во всяком случае очень близкие точки зрения, основанные на изучении в одном случае безусловно-рефлекторной, в другом случае условно-рефлекторной деятельности.

Этим же вопросом о взаимоотношениях между возбуждением и торможением занимался у нас в Ленинграде покойный проф. Н. Е. Введенский, и сейчас занимаются его ученики и последователи, в особенности академик А. А. Ухтомский. Они тоже приходят к тому заключению, что любое раздражение, действующее на нервное вещество, и не только на централь-

чую нервную систему, но и на изолированный отрезок нерва, и могущее дать явления возбуждения, может дать и явления торможения. Введенский и его ученики тоже приходят к заключению, что торможение есть родственный возбуждению процесс. Но в чем разница? Разница в том, что, по взглядам Введенского и Ухтомского, торможение нужно рассматривать как особый случай возбуждения, которое возникает при очень большой интенсивности раздражения. Следовательно, если раздражение переходит за определенную грань, за известный предел, то процесс возбуждения приобретает новую форму: из подвижного, распространяющегося оно превращается в стойкое, не колеблющееся, как выражался Н. Е. Введенский, занимает на известное время нервную систему и не дает возможности другой, обычной форме возбуждения проявиться.

Следовательно, и тут вы имеете переход процесса возбуждения в процесс торможения, но под влиянием особо большой силы раздражителя.

Этот переход возбуждения под влиянием очень сильного раздражителя в торможение Введенский обозначил словом «парабиоз». Парабиотическое состояние безусловно имеет место. Но возникает вопрос, нужно ли всякое торможение, возникающее в центральной нервной системе в процессе нормальной деятельности мозга, считать за такое парабиотическое состояние, или нет? Насколько я могу разобраться в этом деле на основании своего опыта и насколько я понимаю точку зрения Ивана Петровича, это случаи разные. Несомненно, парабиотическое торможение существует, и парабиотическое состояние носит те отличительные черты, которыми характеризовал его Н. Е. Введенский. И в условно-рефлекторной деятельности мы находим определенные моменты, определенные случаи, когда чрезмерно сильные раздражители создают в нервной системе такое положение, которое можно назвать парабиотическим состоянием и сравнивать с тем, что описал Н. Е. Введенский. Но это не значит, что все случаи торможения нужно рассматривать как парабиотическое состояние. Во многих случаях, даже на каждом шагу мы имеем дело с тормозным состоянием, которое вызвано не чрезмерно сильным раздражителем, а самым слабым, минимальным раздражителем. Нужно себе представить, что процесс торможения возникает в любой дозе, в любой степени при всяком раздражителе любой силы. Нет такого случая возбуждения, которое не сопровождалось бы определенной дозой тормозного состояния. Мне представляется гораздо более правильным рассматривать парабиотическое состояние как особый специальный случай торможения под влиянием чрезмерно сильных раздражений, как случай, имеющий особое значение; так как он вызван чрезмерно сильным агентом, его нужно рассматривать как патоло-

гическое состояние. И именно патологические случаи деятельности нервной системы как нельзя лучше объясняются с точки зрения учения Введенского о парабиозе. Что же касается нормальной, всегда протекающей борьбы между возбуждением и торможением, то тут нет основания говорить о парабиозе, а скорее можно говорить о фазовости явления, о том, что вызванный в нервной системе процесс несет в себе две фазы, которые в определенной последовательности друг друга сменяют. Если припомнить такое характерное для всех возбудимых тканей явление, как рефрактерная фаза, то можно себе представить, что возбуждение обязательно на определенном отрезке времени сопровождается тормозным процессом, который может принимать более или менее затяжной характер. Фазы возбуждения и торможения не обязательно должны быть равнозначны по длительности, они могут в определенных пределах колебаться в ту или иную сторону и давать сдвиги и расхождения.

Вот несколько слов о сущности этого взаимоотношения. В ближайшем будущем я приведу вам из работ Ивана Петровича как раз такие примеры, которые дадут вам ясное представление об отличиях, существующих между обычными процессами торможения, нормально встречающимися во всякой нервной деятельности, и теми специальными случаями, которые нужно рассматривать как парабиотическое состояние и нужно оценивать как результат действия чрезмерно сильных или сверхсильных раздражителей.

Теперь разрешите остановить ваше внимание еще на четвертом случае развития внутреннего торможения, случае, который тоже имеет большое теоретическое значение и представляет очень большие биологические выгоды.

Когда получили возможность искусственно вырабатывать у животных, в частности у собак, условные рефлексы на целый ряд различнейших раздражителей, у Ивана Петровича сразу возникла мысль о том, что условный рефлекс, искусственно выработанный у животного, можно использовать как средство для изучения его органов чувств, что прежде всего бросается в глаза необходимость работы в этом направлении. Если мы говорим об органах чувств, т. е. об органах, которые дают нам определенные субъективные ощущения, то их можно изучать, в сущности, только на человеке. Мы должны подвергнуть себя действию того или иного раздражителя, получить ощущение, понаблюдать за этим ощущением и оценить, как оно протекает при тех или иных условиях и т. д. Такое субъективное изучение органов чувств ведется уже давно и дало очень много для понимания физиологических процессов, для понимания законов деятельности нервной системы. Но оно несомненно ограничено кругом изучения человека. Потому в

науке явилось стремление заменить слова «органы чувств» объективным термином «рецепторы» и стали искать способов производить оценку этих рецепторов и в животном мире, проследить роль этих органов не только путем морфологических аналогий, но и путем фактического экспериментального изучения. Тут натолкнулись на очень серьезные препятствия.

Условные рефлексы оказались во многих случаях чрезвычайно полезными. Я попробую вам иллюстрировать это некоторыми примерами.

Шел спор, могут ли рыбы, могут ли амфибии реагировать на звуковые раздражения, существует ли у них способность воспринимать из окружающей среды акустические колебания и реагировать на них. Казалось бы, выяснить это просто, надо только нанести звуковое раздражение и наблюдать, какова реакция. Оказалось, что попытки таким образом разрешить вопрос ни к чему не приводят: шумите, свистите, пилите, играйте на скрипке около лягушки, лягушка никаких реакций не обнаруживает. Значит — нет. Обращаются к анатомии. Оказывается, улитковый аппарат у амфибий рудиментарный, а у рыб его почти нет. Имеется внутреннее ухо, но представленное только той вестибулярной частью, которую принято рассматривать как аппарат, связанный с реакциями на изменение положения головы в пространстве, на вращение и т. д., а улитковая слуховая часть едва представлена. Так воспринимают они звук или не воспринимают? Условные рефлексы дают возможность в этих случаях легко решить этот вопрос. Оказывается, что у этих животных просто нет врожденной реакции на звуковое раздражение. Но если вы попробуете звуковое раздражение комбинировать с каким-нибудь другим раздражителем, вызывающим безусловный рефлекс, то вы можете образовать условную реакцию. Вы можете при помощи выработки условного рефлекса обнаружить наличие рецепторов и афферентных систем там, где для этого каких-либо готовых индикаторов в нервной системе не имеется. Мало того, если вы имеете дело с животным, у которого заведомо существует данная рецепторная система, допустим слуховая, вы можете сравнить различных животных друг с другом, с человеком, можете выяснить, каков диапазон звуков, которые воспринимаются. Вы выработали условный рефлекс на один звук, на другой и таким образом можете определить, какие звуки воспринимаются, какие могут быть связаны с рефлекторной деятельностью, какие — нет.

Но можно себе поставить еще один вопрос. Ведь органы чувств являются не только рецепторами, не только аппаратами, которые воспринимают возбуждение и направляют его в центральную нервную систему, не только трансформаторами того или иного вида внешней энергии в нервный процесс, но

органами чувств мы пользуемся (если их взять от периферического прибора до мозгового конца) также и для того, чтобы различать отдельные случаи раздражения. В области звуков мы можем различать высоту тонов, интенсивность звуков, прерывистость и непрерывность звуков, можем отличать тоны от шумов, шумы дробим на свистящие, шипящие и т. д. Словом, наши органы чувств, понимая под ними и периферический рецептор и корковую мозговую часть, используем, по выражению Ивана Петровича, как «анализаторы», как приборы, которые позволяют нам явления внешнего мира разлагать на отдельные частности, на детали, дробить и путем комбинирования этих деталей создавать отдельные случаи реакций. Мы можем из всей совокупности звуков, действующих на нас, вычленять какие-то определенные и на них реагировать. Действительно, ведь мы живем в мире звуков. Однако все ли эти звуки для нас имеют биологическое значение, жизненное значение, и на все ли звуки мы обязательно реагируем? Конечно, нет. Среди тех громких шумов, под действием которых мы живем, иногда ничтожный звуковой раздражитель, ничтожная звуковая деталь заставляет нас переменить свое поведение и реагировать известным образом. Значит какая-то небольшая частность может быть уловлена, выделена из общей массы и связана с той или иной деятельностью.

То же можно сказать и о световом раздражении и о других формах энергии, которые действуют на нас в окружающей физической среде.

Иван Петрович показал, что условные рефлексы как нельзя лучше могут быть использованы для того, чтобы изучить эту анализаторную функцию органов чувств у животных, а иногда, может быть, и у человека.

Попытки, проведенные в этом направлении, хронологически в истории учения об условных рефлексах заняли первое место; самые первые работы были направлены на изучение этой анализаторной функции и обнаружили несколько важных моментов.

На первых порах принялись за изучение анализаторной функции слухового прибора собаки. После того как был доказан факт образования условного рефлекса на звук, начали пробовать, что произойдет, если вместо определенного тона, на который выработан рефлекс, применить другие тоны. Сразу же выступила разница между различными тонами. Оказалось, что собака обнаруживает способность различать высоту тонов, и если на связанный с безусловным рефлексом тон она дает определенное количество слюны, то на тоны более высокие и более низкие она дает меньшее количество слюны. Иначе говоря, рефлекс оказался не абсолютно специфичным, так как и другие тоны тоже действовали; но рефлекс оказался все-таки

относительно специфичным, потому что между подкрепляемым тоном и другими, не подкреплявшимися тонами сразу же выявилось некоторое различие.

Но в дальнейшем выяснилось, что по мере того как вы подкрепляете определенный тон и изредка пробуете другие, точность реагирования становится чрезвычайно большой. Выяснилось, что такие небольшие различия, как полтона, четверть тона и у некоторых собак даже одна восьмая тона, могут обусловить разницу в эффекте. Следовательно, способность дифференцирования по высоте тонов оказалась у собак больше, чем у человека.

Когда стали определять диапазон звуков, которые могут вступать в условную связь и, следовательно, воспринимаются, то оказалось, что диапазон этот значительно шире, чем у человека, и именно в сторону высоких тонов. Собака может воспринимать звуковые раздражения гораздо более высокие, чем воспринимает человеческое ухо. И вы можете иметь случаи, как это и было в лаборатории Ивана Петровича, когда вы даете при помощи определенного звукового генератора какой-нибудь высокий тон, физически убеждаетесь в том, что звук имеет место, хотя вы его не слышите, потому что ваше ухо не способно воспринимать таких высоких тонов, и видите, что у собак вырабатывается на этот звук условный рефлекс: она реагирует, дает пищевую реакцию так же, как на звуки, которые воспринимает и человек.

Следовательно, при помощи метода условных рефлексов действительно удается и установить анализаторную функцию органов чувств и определить диапазон воспринимаемых звуков.

Когда дальше обратились к изучению световых реакций, то тут обнаружилась гораздо более сложная картина.

Как ни старались мы освободиться от антропоморфизма при переходе на объективный метод, все-таки антропоморфизм всегда действовал, и если для человека наиболее бьющим в глаза моментом в оптическом раздражителе являются цвета, то казалось, что с цветов и надо начинать. Но выяснилось, что различение световых раздражителей по этому качественному признаку, по цветовой тональности оказывается для собаки или отсутствующим, или чрезвычайно ограниченным. Бесконечные стремления отдифференцировать два цветных раздражителя друг от друга ни к чему практически не привели. На первых порах мы очень легко решили этот вопрос: думали, что можно говорить о неспособности собаки различать цвета. Но дальнейшее изучение самих условных рефлексов показало, что это неправильный вывод. Нельзя говорить о том, что собака не различает цветов на том основании, что не обнаруживается разница в слюнном пищевом рефлексе. Позже мы убедились, что при определенных условиях работы, при определенном

состоянии нервной системы даже и заведомо различаемые, например звуковые, раздражения, которые очень тонко различает собака, не могут быть друг от друга отдифференцированы.

Следовательно, при изучении высшей нервной деятельности надо держать строго в памяти разницу между двумя моментами: способностью анализаторов более или менее тонко дробить внешние явления и способностью животного связывать отдельные детали с эффекторной деятельностью и проявлять различную деятельность под влиянием различных раздражителей. Можно хорошо различать раздражения, но не уметь различно на них реагировать. И это мы сплошь и рядом видим у животных.

В отношении кожной чувствительности на первых же порах бросилось в глаза, что отдельные участки кожи можно связать с деятельностью слюнной железы. Если определенные участки повторно подвергать одинаковому механическому раздражению и подкреплять эти раздражения подкармливанием, вырабатывается условный рефлекс. Оказывается, что можно обнаружить очень тонкую дифференцировочную способность. Животное может различно реагировать на раздражение довольно близко расположенных участков кожи.

В отношении температурных раздражителей оказалась другая картина. Бросилось в глаза, что при температурном раздражении кожная поверхность вступает в связь с безусловным рефлексом полностью и у животного не обнаруживается тех топических различений, которые характерны для механического раздражения. На первых порах казалось, что это принципиальная разница между различными рецепторами, различными афферентными системами. Но потом выяснились некоторые детали, которые заставляют и в этом деле соблюдать несколько бо́льшую осторожность. Именно, с механическим же раздражением кожи произошел в лаборатории один курьез, который сыграл очень большую роль в истории развития наших представлений.

На первых этапах работы с условными рефлексами мы вынуждены были ставить опыты в обычных лабораторных помещениях, и, следовательно, животное, помимо тех раздражений, которые наносили мы, постоянно подвергалось массе других раздражений. Для того чтобы вызвать уточненную реакцию, точный ответ только на тот раздражитель, который нас интересовал, мы вынуждены были сидеть часами с животным, таким образом пропускать массу раздражений, которые действовали на животное, и их систематически угашать. Например, работает человек с звуковым раздражителем. Он дает раздражение и подкармливает собаку пищей. А на ряду с этим с улицы раздается то фабричный гудок, то гудок автомобиля, то свисток. Масса раздражителей врывалась в работу и не подкреплялась едой, так что неизбежно шел процесс диффе-

ренцирования раздражений. И вот при таких условиях работы во многих случаях мы убеждались, что раздражители как будто с места различаются. Так, в отношении кожных раздражений выступила разница между отдельными пунктами, так что в учение Ивана Петровича вошло как положение, что кожные раздражители являются специализированными по месту, точно локализированными и различным участкам соответствует различная реакция.

Но вот один работник начал вырабатывать рефлексы на кожные раздражения. У него очень быстро выработался рефлекс, и он на первых же порах, на каком-то 5-м или 10-м раздражении стал пробовать раздражение других участков кожи. Оказалось, что все участки кожи дают на механическое раздражение почти одинаковый эффект. Этот факт произвел нечто вроде взрыва в лаборатории. Работник говорит, что он получил одинаковый эффект. Значит что-то неверно! Этого не может быть, потому что у всех других наблюдается различение, разные участки дают различный эффект. Сотрудник опять пробует, опять получает одинаковый эффект с разных участков кожи. Иван Петрович полагал, что этот сотрудник не умеет работать, что он вероятно делает много мимических движений или «сопит» во время работы. Такого рода объяснения были даны, доктор обиделся, ушел, и работа на этом оборвалась. Но очень скоро, на следующей же стадии работы, выяснилось, что по началу действительно рецепторная система вовлекается в условно-рефлекторную деятельность вся целиком, рефлекс оказывается генерализованным, а затем уже наступает стадия уточненного реагирования, в частности это касается и кожных рецепторов. Иван Петрович на это реагировал тем, что добыл адрес обиженного сотрудника, написал ему письмо, в котором объяснил, что признает свою ошибку и просит его вернуться. Тот приходил, интересовался дальнейшей работой, но сам уже в работу активно не включился.

Описанные отношения чрезвычайно важны. Мы во всех случаях имеем дело сначала с генерализованным рефлексом. Если выработали рефлекс на звуковое раздражение, то почти все звуки оказываются активными; если выработали рефлекс на механическое раздражение кожи, то механическое раздражение всякого участка кожи оказывается в большей или меньшей степени деятельным. То же касается световых раздражений и т. д.

После этого раннего периода генерализации развивается следующая стадия, которая характеризуется тем, что рефлекс уточняется и в конце концов только определенный раздражитель из данной категории, из данной модальности раздражения оказывается активным, а другие становятся менее активными или даже совсем не дают эффекта.

Составилось представление, что это специализирование пр(исходит двумя путями. С одной стороны, как будто происходи уточнение реакции, ее специализация на основе концентраци возбуждения: чем больше вы подкрепляете один раздражитель тем слабее становится действие других. С другой стороны оказалось, что этому процессу можно помочь, если системати чески применять другие родственные раздражения из той же рецепторной системы, не сопровождая их едой, т. е. угашая более или менее интенсивно другие родственные раздражения В этих случаях быстро может быть выработано очень точное различение, которое в известных случаях приводит в конце концов к тому, что один раздражитель, например какой-нибудь тон, дает максимальный эффект, тогда как тон, отличающийся на полтона или четверть тона, может давать меньший эффект или даже вовсе не давать видимого эффекта.

Такую выработку различения условных раздражителей, основанную на умышленном противопоставлении двух сначала индифферентных раздражителей, из которых один сопровождается едой, другой не сопровождается, один подкрепляется, другой не подкрепляется, Иван Петрович назвал процессом «дифференцирования». Очень скоро удалось убедиться, что в сущности говоря, ничего принципиально нового здесь нет, что мы в сущности внутри одной анализаторной системы имеем дело с теми же явлениями, которые разыгрываются при условном тормозе. Так, например, в случае применения тонов мы почти никогда не имеем дела с чистыми звуками. Мы имеем дело с каким-то диапазоном колебаний, которые одновременно действуют на животное. Берете вы другой тон, в нем есть общие компоненты и есть компоненты частные, отличные. Эти общие компоненты вызывают реакцию. Когда вы начинаете противопоставлять одну комбинацию колебаний другой комбинации, вы создаете то же, что вы имели в случае условного торможения. И здесь на основе отсутствия связи с безусловным рефлексом отличные компоненты становятся тормозом в отношении общих, т. е. развивается дифференцировочное торможение.

Следовательно, дифференцировка представляет собой четвертый случай внутреннего торможения, который чрезвычайно уточняет наше отношение к внешнему миру и заставляет нас ограничивать свою деятельность единичными случаями из числа сотен и тысяч, которые могли бы иметь место, если бы этой дифференцировочной способности у нас не существовало. Может быть, этот процесс дифференцировки больше, чем какой-нибудь другой, из ранее приведенных, ведет к ограничению нашей деятельности, к умерению ее, ведет к тому, что условно-рефлекторная деятельность становится чрезвычайно четкой и уточненной.

После выяснения этих сравнительно простых случаев условно-рефлекторной деятельности, где речь идет о выработке рефлекса на какое-нибудь изолированное раздражение, на какую-нибудь частную деталь окружающей среды, нам нужно перейти к более сложным случаям.

Исследования показали, что можно у собак выработать условные рефлексы на любое раздражение, любой раздражитель можно связать с любой безусловной реакцией; требуется только, чтобы раздражители были выбраны такие, из которых один вызывал бы какой-нибудь безусловный рефлекс, а другой был бы воспринимаем собакой, имел бы соответствующий рецептор. Таких рефлексов можно выработать сколько угодно и на них можно изучить те законы, о которых я говорил до сих пор, законы возникновения рефлексов, законы их упрятывания при помощи четырех форм внутреннего торможения. Затем можно изучить случаи столкновения рефлексов, основанных на различных безусловных базах.

Но исчерпывает ли это всю высшую нервную деятельность собаки? Конечно, далеко не исчерпывает. Почти никогда нам не приходится иметь дело с каким-либо изолированным раздражителем, во внешнем мире в одно и то же время разыгрываются многие явления и, конечно, не обязательно, чтобы явления в природе соблюдали какую-то очередность по отношению друг к другу. Не могут акустические колебания происходить только тогда, когда нет световых колебаний, или световые колебания, когда нет механического сотрясения, и т. д. Каждая из этих категорий явлений протекает по своим причинам, по своим путям, с определенными своими закономерностями и окружающая нас среда представляет собой чрезвычайно сложный комплекс явлений, в котором каждая из этих сторон занимает то или иное место.

Из этого не следует, что они протекают совершенно независимо друг от друга. Мы знаем случаи, когда различные внешние формы энергии являются результатом одних и тех же причин. Происходит взрыв снаряда. Тут получается и свет, и тепло, и шум, и сотрясение, и т. д.

Эти же явления могут комбинироваться иначе и принимать иные количественные выражения. Возьмите нашу культурную городскую жизнь, где опять-таки световые, звуковые, механические и всякие другие явления в разнообразнейших комбинациях друг друга сменяют, друг на друга наслаиваются. Организм животного, организм человека являются объектами, на которых все эти явления известным образом отражаются. И вот, непрерывно, по указанным только что законам, вскрытым работами Ивана Петровича, происходит, с одной стороны, постоянное образование новых условных рефлексов в результате совпадения раздражителей с теми или иными внутренними

состояниями организма, с теми или иными деятельностями, с другой стороны, их ограничение, их торможение, отставление во времени и т. д.

Следовательно, вся наша жизнь и представляет собой пример того, как нервная система непрерывно приспособляется к новым и новым условиям и обеспечивает организму возможность сохранения своего существования в этой вечно колеблющейся, вечно меняющейся окружающей среде.

Тут во всем величии предстает перед нами роль переработки реакций, этой возможности индивидуального приспособления нашего организма ко всем новостям окружающей среды, окружающей жизни, возможности сохранения наилучшей формы деятельности при всех этих меняющихся условиях.

Но если речь должна итти не только о выработке и временной активности раздражителей, но и о переработке выработавшихся уже отношений, то, конечно, встает вопрос о том, как же все эти рефлексы, вырабатывающиеся в течение жизни, друг с другом взаимодействуют, как они последовательно уступают друг другу место.

Для того чтобы эти явления понять, нужно принять во внимание еще два закона или два правила деятельности нервной системы, которые являются существенно важными и имеют место буквально на каждом шагу.

О первом из этих явлений заговорили тогда, когда выяснилось, что вновь образованные условные рефлексы сначала носят генерализованный характер. На первых же порах изучения высшей нервной деятельности обнаружили тот факт, что при образовании рефлекса на один звук целая серия звуков вступает в связь и оказывается тоже способной вызывать рефлекс. Если выработали рефлекс на какое-нибудь световое явление, то целый ряд световых явлений вступает в связь и надо их потом дифференцировать. Тогда же из этого факта было сделано заключение, что, очевидно, возбуждение, возникающее в центральной нервной системе в результате того или иного совершенно изолированного, может быть и частного, раздражения, иррадиирует, рассеивается по нервной массе, что, следовательно, возбуждение, охватившее первично какую-нибудь ограниченную группу нервных клеток, не остается в этой клеточной группе, а распространяется по всей массе волокон, связывающих клеточные элементы мозговой коры или вообще мозгового вещества друг с другом, и захватывает очень отдаленные участки центральной нервной системы.

Такое заключение было сделано Иваном Петровичем сначала на основании одного только факта суммарного вступления всех раздражителей определенной категории в связь с безусловным рефлексом в первые периоды образования условных рефлексов. Но с течением времени явились еще более убеди-

тельные данные, которые свидетельствовали о том, что действительно процессы не могут быть локализированы в каком-нибудь определенном пункте центральной нервной системы, а неизбежно ползут по всем тем дорожкам, которые имеются в центральной нервной системе, а каково количество этих дорожек знает каждый, кто видел хотя бы один гистологический препарат из центральной нервной системы. Вы знаете, что практически все нервные элементы нашего мозгового вещества имеют возможность обмениваться друг с другом влияниями, потому что отростки одной нервной клетки подходят к другим нервным клеткам, образуют синапсы, и в конце концов вся нервная система представляет собой сложную структуру, в которой миллионы нервных клеток стоят друг с другом во взаимной связи при помощи нервных отростков. Следовательно, анатомически дать какое-нибудь ограничение степени рассеивания возбуждения по центральной нервной системе нет никакой возможности. Нет предела, который был бы поставлен этому рассеиванию.

Возникает вопрос, как это рассеивание фактически происходит, все ли пути фактически используются, или нет? Пример корковых реакций свидетельствует о том, что по крайней мере в коре больших полушарий это рассеивание происходит действительно неограниченно и захватывает самые отдаленные ее участки.

Но мы имеем основание утверждать, что и в остальных отделах нервной системы имеет место то же самое. Напомню вам вкратце историю наших знаний об этом предмете.

Впервые заговорил об иррадиации возбуждения в центральной нервной системе Пфлюгер, немецкий физиолог, в середине прошлого столетия, и вот по какому поводу. Изучая спинномозговые рефлексы у обезглавленной лягушки, Пфлюгер натолкнулся на следующий факт. Если подвесить обезглавленную лягушку и прикладывать к различным участкам ее кожи небольшие кусочки фильтровальной бумаги, смоченной кислотой, то легко наступает рефлекторная реакция, достаточно только взять соответствующую концентрацию кислоты. В зависимости от того, на какой участок кожи вы нанесете кислоту, получаются те или иные рефлекторные движения. Положите вы на заднюю поверхность бедра — произойдет сгибание в коленном суставе, и лапкой лягушка сбросит кислоту. Положите на спинку — согнется лапка в тазобедренном суставе, в коленном суставе, лапка подтянется к спинке и сбросит кислоту. Положите на брюшную поверхность — лапка подвинется к брюшной поверхности. Раздражению каждого участка соответствует определенная форма двигательной работы, значит — совершенно специализированная реакция.

Если вы имеете дело с умеренной концентрацией кислоты

и не слишком продолжительным действием ее, то реакция протекает с большой специфичностью. Имеется точное соотношение между местом раздражения и ответной реакцией.

Но если положить такой же кусочек бумажки, но смоченный несколько более концентрированным раствором кислоты, то вы увидите, что вслед за тем, как произошло это специфическое движение и лягушка сделала попытку сбросить и даже сбросила бумажку, все-таки в результате рассеивания возбуждения, перехода его с одного центрального образования на другие происходит вовлечение все больших и больших мышечных групп в деятельность, и в конце концов лягушка начинает производить обширные движения, сначала более или менее упорядоченные,а потом беспорядочные.

То же самое можно вызвать другим путем. Вы можете не усиливать концентрацию кислоты, но отрезать одну заднюю лапку. Лягушка пытается сбросить бумажку культей, но не может этого сделать, эффект неполноценный, а раздражитель продолжает действовать. Тогда взамен вступает в деятельность другая задняя лапка и делает то, что нужно. Если второй конечности недостаточно, чтобы достать до того места, где действует раздражитель, включается одна передняя конечность, потом другая, и в конце концов работают все четыре конечности.

Следовательно, либо путем усиления раздражения, либо путем удлинения времени его действия, либо путем удаления той части тела, которая должна выполнить ответную реакцию, вы можете привести к тому, что раздражение накапливается в нервной системе и начинает переползать с первоначального очага в другие и, захватывая всю спинномозговую массу, заставляет все мышцы притти в деятельное состояние.

Это явление впервые было охарактеризовано Пфлюгером как «иррадиация», причем Пфлюгер попробовал установить «закон иррадиации», т. е. указать пути, по которым идет это рассеивание. Работая с частным случаем нанесения бумажки с кислотой на кожную поверхность спинномозговой лягушки, Пфлюгер указал следующую последовательность: вслед за правой задней конечностью вступает левая задняя конечность, потом передняя правая и потом передняя левая. Однако, когда попробовали это же явление изучить на других животных, не только на лягушках, но и на черепахах, кроликах, кошках и собаках и попробовали применять различные раздражения (не только кислотные, но и электрические), наносили их на различные рефлексогенные зоны, то выяснилось, что у каждого животного каждому рефлексу соответствует свой своеобразный ход иррадиации возбуждения. Значит, характерны как первоначальное движение, так и пути расползания возбуждения по центральной нервной системе. Иначе говоря, единого «закона

иррадиации» вывести нельзя. Можно вывести правило, что иррадиация всегда имеет место в каких-то определенных формах, но пути распространения возбуждения и форма иррадиации соответствуют объекту и условиям раздражения.

Первоначально должно было сложиться представление, что, очевидно, с каждого рефлексогенного поля существуют какие-то определенные, интрацентрально сложившиеся пути, по которым идет возбуждение, и есть островки, закрытые для процесса возбуждения. Но опыт показал, что дело обстоит не так. Достаточно отравить лягушку или любое животное стрихнином, и тогда эта иррадиация приобретает совершенно неограниченный характер. Раздражайте любое поле и на все получите универсальную реакцию, сокращение всех мышц. Значит, в известных случаях и островки торможения могут быть смыты или наводнены возбуждением, и все будет покрыто процессом возбуждения, в котором никаких закрытых путей нельзя обнаружить.

Мало того, мы имеем сейчас основание утверждать, что и у нормального животного эти островки, которые не охватываются деятельностью в процессе иррадиации, не свободны от возбуждения, что возбуждение рассеивается равномерно по всей массе центральной нервной системы. А если нам кажется, что оно обходит некоторые участки, то не потому, что оно в эти участки не попадает, а потому, что в этих участках оно встречает активное противодействие в форме тормозного процесса.

Мы имели возможность убедиться в том, что если перерезать чувствительные волокна, идущие от какой-нибудь конечности к спинному мозгу, например перерезать 5—6 задних корешков поясничных и крестцовых и таким образом одну заднюю конечность лишить чувствительной иннервации, то эта конечность оказывается в очень своеобразном состоянии. Во-первых, животное ходит, пользуясь тремя другими конечностями, живет обычной нормальной жизнью, а от четвертой своей конечности, которая у него есть, оно никаких показаний не получает, потому что все чувствительные волокна перерезаны. В результате этого вы видите, что животное может «забыть» эту конечность в любом положении. Оно бежало, остановилось и «забыло» конечность в разогнутом положении или в согнутом, или в нормальном положении, или поставило ее слишком далеко вбок, или приблизило ее слишком близко к средней линии. Конечность может быть оставлена в любом положении. Мало того, эта конечность оказывается не парализованной, потому что двигательные нервы целы, и животное этой конечностью пользуется, но пользуется чрезвычайно неуклюже. Оно ее ставит как попало: то слишком близко к средней линии, то слишком далеко от нее, то слишком вперед, то слишком на-

зад, то бежит на трех ногах, то пользуется четвертой ногой и т. д. И что особенно интересно, эта конечность из всех четырех является наиболее активной. Казалось бы, она должна быть наименее активной, раз у нее нет своего рефлексогенного поля, она не посылает указаний центральной нервной системе, а в действительности она оказывается наиболее подвижным членом, который вовлекается во всякую деятельность животного. Собака ест — эта конечность проделывает всякие движения, то сгибается, то разгибается, то приводится, то отводится; при покое животного — эта конечность производит ритмические движения, совершенно точно, синхронно с дыханием.

Как понять это явление? Понять его можно только при одном условии: если допустить, что любое возбуждение, возникшее в центральной нервной системе, в головном мозгу, в спинном мозгу, в том или ином его сегменте, обязательно докатывается до соответствующей половины пояснично-крестцовых сегментов и возбуждает моторные клетки, находящиеся здесь. Следовательно, эти моторные клетки, потеряв свою чувствительную дугу, оказались под влиянием всех решительно чувствительных дуг, которые имеются в теле, и на все их импульсы реагируют. А это значит, что возбуждение всегда неограниченно рассеивается по спинномозговой массе. И если обычно мы этого не видим, если обычно конечности остаются спокойными и не принимают участия во всех деятельностях, то только потому, что под влиянием импульсов, идущих со стороны собственной чувствительной сферы, они оказываются заторможенными. Иррадиировавшие волны возбуждения, прикатившиеся сюда из других очагов, находят себе здесь если не могилу, то хорошую узду, которая не позволяет им перейти в деятельность.

Следовательно, мы должны представить, что вся спинномозговая масса представляет собою мозаику таких островков, которые имеют определенные дозы тормозного состояния и только в определенных случаях позволяют возбуждению выявиться.

Таким образом, мы получаем представление о функциональной мозаике спинного мозга, которая является наследственно передаваемой, является врожденной, раз навсегда данной. Она очень разнообразна, очень подвижна, очень изменчива, но все-таки она очень строго ограничена в своих возможностях.

Когда мы переходим к коре больших полушарий, то мы видим ту же картину. Мы видим тут тоже возможность образования бесконечно большого числа очажков внутри этой большой массы больших полушарий. И тут возникают такие мозаические картины. Но для очагов этой мозаики никаких ограничений не дано, потому что эту корковую массу мы, по выражению Ивана Петровича, должны рассматривать как чрезвычайно

пластичную массу. Серое вещество коры дает животному и человеку возможность лепить какие угодно мозаические картины, не те картины, которые передаются по наследству, а те которые должны сложиться в индивидуальной жизни.

Вот эта мозаика и слагается за счет того, что возбуждение, возникшее в любом участке коры, рассеивается по всей коре, охватывает ее всю целиком, но в определенных пунктах сейчас же сопровождается тормозным процессом и вгоняется в определенные рамки. Эти очаги, занятые в каждый данный момент возбуждением или торможением, оказываются весьма различными и вечно сменяющимися.

Теперь спрашивается, как же можно себе представить эту картину вечного постоянного изменения? Прежде всего имеет место не только иррадиация возбуждения, но и обратный процесс возвращения волны к исходному пункту. Этот процесс сначала казался самостоятельным процессом, т. е. волна иррадиирует и возвращается, как будто это собственные законы этой волны. Такое представление несколько месяцев держалось у Ивана Петровича, но скоро должно было уступить место другому представлению, согласно которому эта концентрация возбуждения обусловлена не просто ликвидацией, а выталкиванием этого процесса активной фазой торможения.

Мало того, совершенно новым явлением, возникшим впервые в лаборатории Ивана Петровича, явилось установление того факта, что иррадиация свойственна не только процессу возбуждения, но и процессу торможения. Следовательно, если в каком-нибудь очаге возникло возбуждение, а в другом участке возникло торможение, то оба процесса будут ползти по своим дорожкам, которые для них открыты, каждый из этих процессов будет встречать сопротивление со стороны противоположного процесса: процесс торможения будет сталкиваться с наличием возбуждения, а возбуждение будет выталкиваться процессом торможения.

И вот нужно развернуть, размотать этот сложный клубок явлений и представить, что же получится в результате всех этих пертурбаций. Во всяком случае бесспорным фактом является то, что как процесс возбуждения, так и процесс торможения являются ползучими, распространяющимися процессами, рассеивающимися, способными охватить любой участок нервной системы и активно друг с другом сталкиваться.

Еще одна важная подробность, которая выступила в работах Ивана Петровича, заключается в том, что скорости рассеивания процесса возбуждения и процесса торможения, повидимому, не вполне одинаковы. Именно, возбуждение представляет собою процесс, очень быстро рассеивающийся по нервной системе, со скоростью, измеряемой долями секунды. Указанное выше рассеивание возбуждения из дыхательного центра до

пояснично-крестцовой части спинного мозга у деафферентированного животного происходит с такой быстротой, что глазом уловить время рассеяния мы не можем. Значит, речь идет о долях секунды. А на условных рефлексах слюнной железы можно обнаружить, что в коре мозга (филогенетически молодой мозговой ткани) это возбуждение ползет несколько медленнее, может быть, в силу того, что на пути очень большое число синапсов. Процесс торможения имеет очень не одинаковую скорость распространения, и в зависимости от того, с каким индивидуумом вы имеете дело, вы наблюдаете рассеивание торможения иногда в течение отдельных секунд, а иногда десятков секунд. И что особенно важно, существует очень большая разница между скоростью иррадиации торможения и скоростью обратного освобождения от торможения, т. е. обратной концентрации.

Все эти явления были очень подробно проанализированы и изучены Иваном Петровичем и его сотрудниками. Было обнаружено, что как процесс возбуждения, так и внутреннее торможение всех видов (угасательное, условное, дифференцировочное и запаздывательное), все они из первоначального очага, где возникли, рассеиваются по нервной системе и захватывают довольно отдаленные участки. Но чем ближе участок, тем резче выражено это торможение, тем раньше оно наступает и тем позже оттуда исчезает.

Следовательно, ход явлений таков, как будто волна торможения распространилась и потом вернулась обратно.

Возникает вопрос: что является той активной силой, тем активным моментом, который заставляет иррадиировавшие волны возбуждения возвращаться к исходному месту, что гонит обратно эту иррадиировавшую волну? Совершенно бесспорно, что иррадиировавшую волну возбуждения выгоняет тормозной процесс, а тормозной процесс выгоняется процессом возбуждения.

Следовательно, мы тут наталкиваемся опять на тот самый факт, который мы видели в случаях неподкрепления рефлекса, что процесс возбуждения сам дает повод к возникновению тормозного процесса. Тут мы находим это явление в более общей форме. Мы убеждаемся, что всякое возбуждение, возникшее где бы то ни было, дает повод к возникновению тормозного процесса, и всякое торможение, возникшее где бы то ни было, дает повод к возникновению процесса возбуждения.

С этим фактом пришлось встретиться в физиологии еще до разработки учения об условных рефлексах. Впервые это явление было обнаружено при изучении органов чувств и описано Герингом как процесс индукции или наведения, процесс возникновения противоположных состояний в нервной системе под влиянием действующего раздражителя. Впо-

следствии эти факты были обнаружены на спинномозговых врожденных рефлексах Шеррингтоном, который тоже применял этот термин индукции. И когда Иван Петрович натолкнулся на это явление, он тоже обозначил его словом «индукция».

Бесспорным является тот факт, и я на нем остановлюсь подробнее следующий раз, что во всех тех случаях, когда мы имеем процесс возбуждения, он дает повод к возникновению тормозного процесса, и, когда мы имеем торможение, оно дает повод к возникновению возбуждения. При этом мы можем себе представить две формы индукции: форму симультанную, или одновременную, и форму сукцессивную, или последовательную. Именно, вы можете себе представить, что данный очаг возбуждения заставляет возникать тормозное поле вокруг себя одновременно с процессом возбуждения; это будет симультанная индукция. В данный момент очаг возбуждения создал вокруг себя пояс торможения, а очаг тормозной создал вокруг себя пояс возбуждения. И вы можете себе представить другой случай, когда в данной точке, в данном пункте один процесс вызвал противоположное состояние и при помощи его сам себя как бы уничтожил. Торможение кончается не потому, что оно иссякло, а потому, что его вытесняет возбуждение, а возбуждение кончается потому, что его вытесняет процесс торможения.

В этих случаях, когда процесс вызывает в данном участке противоположное состояние, мы говорим о сукцессивной, или последовательной индукции.

УЧЕНИЕ И. П. ПАВЛОВА О ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ЛЕКЦИЯ IV[1]

Товарищи, прошлый раз я привел несколько примеров, свидетельствующих о том, что уже в низших отделах центральной нервной системы мы наталкиваемся, с одной стороны, на рассеивание возбуждения и торможения по нервной системе, а с другой стороны, на постоянное противодействие этих процессов друг другу, на взаимный вызов их и создание в конце концов какой-то чрезвычайно сложной динамической мозаики очагов возбуждения и торможения. Совершенно то же самое имеет место и в коре больших полушарий во время условнорефлекторной деятельности. Разница, как я подчеркивал в прошлый раз, заключается в том, что в низших отделах центральной нервной системы, в спинном, продолговатом мозгу, в больших мозговых узлах существует какая-то предопределенность, существует фиксированность тех элементов, которые при данных условиях придут в состояние возбуждения, и тех, которые в это же время разовьют тормозной процесс и оградят себя от иррадиирующих волн возбуждения.

Итак, вся эта сложная мозаика, как бы сложна и разнообразна она ни была, является фиксированной за счет определенных, наследственно закрепленных отношений.

В коре больших полушарий мы имеем совершенно иную картину. Вся кора представляет собой свободную массу нервного вещества, которая не имеет никаких или почти никаких наследственно фиксированных очагов возбуждения и торможения, никаких преград для рассеивания, никаких преград для тех или иных состояний. В ней в течение индивидуальной жизни складываются временные связи, которые определяют ход рассеивания и концентрации возбуждения, ход создания очагов возбуждения и торможения и возникновения сложных и разнообразных мозаичных корковых картин.

---

[1] Читанная в I Ленинградском медицинском институте им. акад. И. П. Павлова 15 мая 1938 г.

Особенно важно, что кора большого мозга представляет собою массу не только свободную, но и пластичную, в которой непрерывно могут происходить перемены, и одна мозаичная картина может сменяться другой, в результате чего может перестраиваться вся высшая нервная деятельность данного индивидуума. В добавление к тому, что я говорю в самой общей форме, нужно представить определенные фактические данные, на основании которых такие заключения были сделаны. Как бы ни была красива описанная выше картина, она бездоказательна, если в основе ее не лежит фактический материал. Спрашивается, какие у нас имеются основания для того, чтобы говорить о рассеивании процессов возбуждения или процессов торможения в коре больших полушарий, на основании чего Иван Петрович и его сотрудники заговорили о постоянно, неизменно протекающей иррадиации возбуждения и торможения и об обратной их концентрации.

Как я уже указывал в одной из предыдущих лекций, мы имеем возможность, применяя различные условные раздражители в той или иной последовательности, следить за их взаимным влиянием. Оказывается, что даже если имеется налицо ряд хорошо закрепившихся условных рефлексов, то, применяя соответственные раздражители один после другого, мы легко можем обнаружить это взаимное влияние. Оно проявляется в различных формах, однако в формах, вполне укладывающихся в определенные закономерности.

Прежде всего обнаруживается известная косность обоих процессов — и возбуждения и в особенности торможения. Торможение, несомненно, является более косным процессом, чем возбуждение. Применив положительный или отрицательный условный раздражитель, создав где-нибудь очаг возбуждения или торможения и пробуя после этого через короткое время какой-либо иной раздражитель, мы можем обнаружить влияние предшествующего раздражения на последующее. Если, например, произвести угашение положительного раздражителя, т. е. несколько раз повторить его без подкрепления, и таким образом создать очаг торможения, то, применяя вслед за этим другой положительный раздражитель, мы найдем его в большей или меньшей степени заторможенным. Мы обнаруживаем таким образом явление, которое носит название «последовательного торможения». Это последовательное торможение уже само в себе несет доказательство того, что процесс торможения не строго локализован в очаге, который мы раздражали, а оказывается рассеянным, потому что если бы торможение было строго локализовано в определенных очагах, оно не должно было бы сказаться на других условных рефлексах, а оно сказывается. Следовательно, тут мы обнаруживаем сразу доказательство и тому, что торможение задерживается в нерв-

ной системе на некоторое время, и тому, что оно не ограничивается исходным очагом, а захватывает более или менее значительную область.

И вот, следя за этим влиянием угасательного торможения на другие рефлексы, можно выявить целый ряд закономерностей уже на этом одном примере.

Прежде всего в этой форме опытов, так же как и в некоторых других формах, обнаруживается значение относительной силы раздражителей. Раздражители, которые мы применяем, могут иметь различную силу, и физическую и физиологическую. Что раздражители имеют различную физическую силу, это легко понять. Можно применить звук слабый или звук сильный, свет сильный и свет слабый и обнаружить разницу в их эффектах. Оказывается, что до известной степени относительная физическая сила раздражителя может иметь при условно-рефлекторной деятельности такое же значение, как при деятельности безусловно-рефлекторной, т. е. раздражение более сильное дает эффект более сильный, чем раздражение более слабое.

Однако может обнаружиться и другая картина. Если вы хорошо выработали и прочно фиксировали условный рефлекс, то, несмотря на применение однородных раздражителей различной силы, вы по размерам слюноотделения не уловите никакой разницы. Оказывается, что слабый звук и звук того же тона, но более сильный, при некоторых условиях дадут совершенно одинаковый эффект. У вас может получиться впечатление, что относительная сила раздражений не имеет никакого значения. Но вы можете всегда выявить разницу между этими двумя раздражителями, слабым и сильным, например, в такой форме: если угасить рефлекс на слабый звук и применить после него сильный, то сильный будет действовать; если же начать угашать рефлекс на сильный раздражитель, довести угашение не до полной степени, а только до ослабления эффекта процентов на 50—60 и после этого попробовать слабый звук, то может получиться нулевой эффект. Следовательно, можно путем сравнения влияния предшествующего угасания на последующий рефлекс выявить значение относительной физической силы раздражителей.

То же самое справедливо и для относительной физиологической силы раздражителей. Вам понятно, что сравнивать физическую силу звука и почесывания кожи трудно. Когда имеют дело с различными формами энергии, то сравнительная энергетическая оценка их оказывается очень трудной. Да такая оценка и не имеет в данном случае особого значения. Если при однородных раздражениях роль различной силы раздражителей сама по себе бесспорна, то при качественно различных раздражителях играет роль не столько относительное ко-

личество энергии, которое несет в себе раздражитель, сколько физиологическая эффективность этого раздражителя. И мы очень часто наталкиваемся на случаи, когда физически сильные раздражители могут оказаться мало эффективными. Например, ультрафиолетовый свет, даже физически очень сильный, никакого действия на поведение животного не окажет. Он может вызвать целый ряд эффектов в организме, в виде, например, эритемы, но в смысле выявления или нарушения деятельности животного он ничего не может дать, в то время как свет из видимой части спектра дает большие эффекты даже при минимальной физической силе.

Опыт изучения высшей нервной деятельности у большого числа животных позволяет уже сейчас классифицировать раздражители на определенные категории по их относительной физиологической силе. И вот эта относительная физиологическая сила может выявиться в определенных условиях непосредственно в том, что одни раздражители дают рефлексы с бо́льшим количеством отделяющейся слюны, тогда как другие дают при прочих равных условиях меньшее отделение. Но могут наступить и часто наступают явления, когда значение относительной силы раздражителя непосредственно обнаружено быть не может, когда «закон силы» маскирован и вы получаете одинаковые значения эффектов, несмотря на различную физиологическую силу раздражителя. Тогда опять-таки процесс угашения одного из этих раздражителей может повести к тому, что обнаружится их относительная сила. Именно, если вы один из раздражителей подвергнете угашению, будете его повторно применять, не сопровождая едой, и посмотрите, как это отразится на другом рефлексе, то можете обнаружить, что угашение рефлекса на раздражитель звуковой ведет к ликвидации светового рефлекса, а угашение светового рефлекса ведет не к исчезновению, а только к некоторому ослаблению силы звукового условного рефлекса. Таким образом, благодаря тому, что торможение из исходного очага рассеивается на другие участки и задерживается в форме последовательного торможения, можно получить определенный критерий для оценки относительной силы раздражителей.

Мы можем себе представить также случай применения целой серии раздражителей однородных и вместе с тем физиологически более или менее равноценных или почти равноценных. Представьте себе, например, что речь идет о раздражении прибором, который дает в минуту определенное число прикосновений к коже. Таких приборчиков вы прикрепили на поверхность кожи 6—7 в разных участках тела. Раздражение этих пунктов вы сопровождаете едой или вливанием кислоты и вырабатываете условный рефлекс. Если вы вырабатывали рефлекс на раздражение одного пункта, а потом пробуете другие

участки, то вы обнаружите, что все участки в большей или меньшей степени стали активными, но между ними наблюдается разница: чем ближе пункт к тому, который вы связывали с едой, тем значительнее рефлекс, а по мере удаления вы получаете все более и более слабый эффект. Уже на основании этого можно сказать, что, несмотря на качественную однородность раздражений, несмотря на количественную их равноценность, получаются различные эффекты в зависимости от дальности испытываемого пункта от того пункта, который поставлен в непосредственную условную связь с процессом еды.

Можно сделать и новый шаг. Можно подкреплять поочередно все пункты и сделать их все равноценными, привести их к одному уровню и получить картину, при которой любой пункт будет давать одинаковый эффект. Тогда никто не мешает взять еще один пункт кожи где-либо с краю по одну или по другую сторону от цепи активных пунктов, и раздражение этого нового пункта не сопровождать едой. Выработается дифференцировка, отдифференцируется этот пункт от всех других. Вы будете получать с этого пункта тормозной рефлекс. Активный сначала раздражитель превратится в инактивный, в тормозной раздражитель в силу того, что вы его систематически применяете без сопровождения едой. При наличии такого дифференцированного пункта вы можете, раздражая его, вызвать в нервной системе тормозной очаг, а после этого через различные промежутки времени испытать раздражение всех ваших активных участков. Тут вы буквально можете проследить, как созданное вами в определенном очаге торможение начинает ползти по центральной нервной системе, и это вы обнаруживаете по кожной проекции, применяя раздражение пунктов, более или менее далеко отстоящих от условного тормозного пункта. Вы увидите, что очень скоро, через короткое время после применения тормозного раздражителя, ближайшие пункты полностью заторможены, более отдаленные пункты заторможены в меньшей степени, очень далекие пункты свободны от торможения. Но если вы несколько удлините интервал времени между дифференцировочным раздражителем и пробным раздражением, то вы увидите, что волна торможения распространилась все дальше и дальше, пока не захватила всю кожную поверхность. Однако, еще более удлинив промежуток, вы увидите, как постепенно освобождаются отдельные участки, сначала дальние, потом более близкие, пока торможение не окажется концентрированным в том очаге, откуда оно пошло странствовать по нервной системе.

Это есть одна из форм опыта, которая обнаруживает явления иррадиации торможения и дает возможность не только проследить ход, но и измерить относительную скорость его распространения.

Прошлый раз я отметил, что наблюдается известная, довольно значительная разница в скоростях иррадиации процесса возбуждения и процесса торможения; торможение ползет по нервной системе гораздо медленнее, чем возбуждение. Обратное концентрирование происходит еще медленнее. На процессе возбуждения прослеживать эту волну иррадиации и обратной концентрации довольно трудно, потому что процессы разыгрываются в нервной системе довольно быстро, а слюнная железа является сама по себе органом косным и дает значительное последействие. Что касается тормозного процесса, то дело облегчается следующими двумя моментами. С одной стороны, торможение — процесс более медленно распространяющийся и еще медленнее концентрирующийся, а с другой стороны, раз это явление тормозное, то слюнная железа не проявляет сколько-нибудь заметного эффекта, т. е. не сецернирует или сецернирует очень мало, и поэтому сама инертность рабочего прибора не затемняет картины.

Удается обнаружить, что нервная система различных собак отличается очень различной скоростью рассеивания и обратного концентрирования торможения. Есть собаки, у которых вся картина иррадиации и обратной концентрации торможения протекает в течение нескольких секунд, укладываясь в одну минуту; есть животные, у которых этот процесс растягивается на несколько минут, иногда даже свыше десяти минут. Это обстоятельство, конечно, в высшей степени важно, к нему придется еще вернуться в будущем.

Следующий важный момент, на котором я считаю нужным остановить ваше внимание, это вопрос о том, как обнаруживаются индукционные отношения, о которых я говорил выше.

Тот вид индукции, который носит название последовательной или сукцессивной индукции, представляет собой переход процесса возбуждения в данном очаге в тормозной процесс или переход процесса торможения в данном очаге в процесс возбуждения. Впервые это явление было обнаружено в случае органов чувств. Если вы, допустим, подвергли ваш зрительный прибор какому-нибудь световому раздражению, например смотрели в течение некоторого времени на светлое пятно на темном фоне, а затем вы это раздражение прекращаете и смотрите на равномерный темный фон, то вы увидите, что весь темный фон как бы заливается светом и на этом светлом фоне выступает чрезвычайно темное или совершенно черное пятно. Значит, очаг, который был возбужден и давал ощущение яркого света, становится совершенно темным, причем как будто оттуда не исходит никаких световых лучей. Наоборот, те области, которые не подвергались световому раздражению, заливаются светом. В этом примере вы сразу видите явление последовательного и одновременного контраста, или последова-

тельной и одновременной индукции. В одном участке, который подвергался раздражению, вы видите переход возбуждения в тормозное состояние и в это же время вы видите, что эта смена состояний в одном пункте отразилась на состоянии окружающего поля зрения и там заставила разыграться те же явления, но с обратным знаком.

Ту же картину вы можете видеть и при изучении условных рефлексов. Если вы применили какой-нибудь возбуждающий агент, вызвали очаг возбуждения и не сопровождаете его едой, начинается выработка внутреннего торможения. Можно и даже нужно эту выработку внутреннего торможения рассматривать как индукционный процесс, как процесс, основанный на последовательной индукции. Без этой сукцессивной индукции нельзя было бы себе представить ни выработку условного тормоза, ни выработку угасания, ни выработку дифференцировки. Это — явление, разыгрывающееся внутри одних и тех же очагов.

Индукция симультанная, одновременно охватывающая другие отделы, отчетливо может быть выявлена, если вы применяли какой-нибудь тормозной раздражитель, например производили угасание какого-нибудь рефлекса или применяли дифференцировочный раздражитель и начинаете следить за иррадиацией торможения. Можно обнаружить в течение очень короткого времени такую фазу, когда тормозной процесс еще не рассеялся, не захватил других участков нервной системы: в этих других участках вы обнаруживаете не ослабление, а наоборот, даже усиление эффекта. Это имеет место, если вы после тормозного раздражителя сразу применяете какой-либо положительный раздражитель. На кожной поверхности это может иметь место, если вы непосредственно после прекращения угасательного раздражения или по испытании дифференцировочного раздражения произведете раздражение ближайшего соседнего пункта. Вы можете иметь не ослабление, а усиление эффекта. Но через несколько секунд вы получаете уже возврат к норме, а дальше снижение эффекта до 50% и до 0.

Следовательно, во многих случаях можно непосредственно видеть, что возникают очаги возбуждения, усиления эффекта, даже в отдаленных частях нервной системы. Это есть истинный случай симультанной, или одновременной, индукции, которая захватила окружающие очаги и которая представляет собой результат взаимодействия одних элементов нервной системы с другими.

Эти индукционные отношения могут выявляться в различной форме. Они могут выявляться между отдельными анализаторами, например между звуковыми и световыми; они могут выявиться внутри одного и того же анализатора, например при

раздражении различных участков сетчатки. Вы можете обнаружить индукционные отношения между корковой и подкорковой деятельностью, между условными и безусловными рефлексами и т. д. Вы обнаруживаете целый ряд таких примеров, которые свидетельствуют о том, что возникающий где-то очаг возбуждения создает вокруг себя поле торможения, а возникший очаг торможения создает вокруг себя поле возбуждения.

Спрашивается, как эту индукцию понимать. Если вы обратитесь к самому слову «индукция», то естественно напрашивается аналогия с той физической индукцией, о которой мы говорим в учении об электричестве. Имеется проводник, по которому вы пропускаете ток, и в момент включения или в момент выключения этого тока вы в соседних проводниках обнаруживаете появление тока.

Надо сказать, что слово «индукция» было заимствовано именно из физики и было заимствовано именно для того, чтобы показать внешнюю аналогию этих явлений.

Но можно ли себе представить, чтобы и по существу этот физиологический процесс протекал так, как в проволоках, по которым вы пропускаете электрический ток? Само собой понятно, что такое представление об индукции было бы чисто механистическим и совершенно не укладывалось бы в правильные физиологические представления. Если вы возьмете просто фактор времени, то вы увидите, что этот фактор времени совершенно различно себя проявляет в явлениях физической индукции и в явлениях той физиологической индукции, о которой мы говорим. Явление индукции в физике таково, что почти не требует времени, оно возникает практически одновременно с основным процессом. Промежуток времени трудно измерить. Сами индукционные токи характеризуются тем, что они возникают только в моменты колебания индуцирующего тока, они не представляют собою чего-то стойкого, длящегося. А здесь вы видите как раз обратное. Вы имеете дело с легко измеримым промежутком времени, вы имеете дело с постоянным нарастанием явления, можете весь этот процесс по секундам прослеживать и можете получать индукционное возбуждение или индукционное торможение, которые довольно долго держатся в нервной системе и обнаруживаются иногда на протяжении многих секунд.

Понять это можно только при условии не проводить слишком строгой грани между явлениями иррадиации возбуждения и явлениями индукции в соседних частях. Более того, не только не нужно проводить грань, но нужно, быть может, эти явления друг с другом связать и представить себе дело таким образом, что мы в сущности всегда имеем дело с явлениями иррадиации процесса возбуждения. И вот этот иррадиированный процесс возбуждения может опередить тормозную фазу.

Если вы представите себе (о чем я говорил прошлый раз), что всякое раздражение одновременно несет в себе условия и для вызова процесса возбуждения и для вызова процесса торможения и что эти два активных состояния представляют собою в сущности две фазы одного и того же процесса, две фазы, которые могут в различные отрезки времени друг над другом доминировать, то вам станет понятно, что первично иррадиирующий процесс возбуждения, как процесс очень подвижный, быстро может обнаруживаться в соседних частях, раньше чем там обнаружится тормозное состояние. И вот то обстоятельство, что торможение запаздывает, вероятно и объясняется тем, что оно возникает там вторично, в результате самого же возбуждения.

Значит, по существу мы всегда имеем дело с расползанием процесса возбуждения, которое обнаруживается в новом месте или как явное возбуждение, или как мимолетная фаза возбуждения, которое вслед за тем перейдет в процесс торможения.

Мне кажется, что в этом вопросе мы имеем чрезвычайно благодарный материал для изучения тончайших взаимоотношений между процессом торможения и процессом возбуждения. Надо сказать, что до настоящего времени мы еще не научились вникать в сущность этих взаимоотношений и, исходя просто из фактических данных, мы разграничиваем явления иррадиации и явления индукции. И это разграничение правильно, потому что эти явления выявляются в различной мере и в различных формах при тех или других обстоятельствах, и иногда бьет в глаза факт иррадиации, а иногда процесс возникновения противоположного состояния, которое мы называем явлением «индукции».

Если, однако, от простой констатации факта и от учета случаев, где эти явления имеют место, перейти к попытке обнаружить сущность явлений и их взаимную связь, то мне кажется, что нужно искать пути к тому, чтобы вывести явления симультанной индукции из явлений иррадиации и сукцессивной индукции и поставить их в определенную причинную связь. Но во всяком случае, сейчас, на нынешнем этапе наших представлений о нервной системе, более выгодно держаться обособленного обсуждения вопроса об иррадиации и концентрации возбуждения, с одной стороны, и индукции положительной или отрицательной [1] с другой.

Дальше, у нас возникает вопрос, как все те явления, которые мы с вами до сих пор разобрали, должны в конце концов

---

[1] Мы привыкли говорить о положительной или отрицательной индукции в зависимости от того, что́ чем индуцируется. Если очаг возбуждения индуцирует противоположный тормозной процесс, мы говорим об отрицательной индукции; если, наоборот, очаг торможения индуцирует явления возбуждения, мы говорим о положительной индукции.

складываться в определенную картину деятельности нервной системы. Тут мы, как я говорил, наталкиваемся, с одной стороны, на фиксацию известных взаимоотношений, а с другой — на постоянную изменяемость и постоянную замену одних картин другими.

Значит нужно в этом явлении еще несколько тоньше разобраться. Одна из тенденций, которая обнаруживается в нервной системе, это все большее и большее упрочение тех временных связей, которые мы создаем, будут ли то явления возбуждения, которые приводят к положительным рефлексам, к деятельности тех или иных органов, или это будут отрицательные, тормозные рефлексы, которые препятствуют проявлению деятельности. Но, как оказывается, несмотря на то, что мы создаем определенные связи того или иного порядка, эти связи могут быть переделаны.

Мы можем по нашему произволу переделать всякую деятельность на обратную, можем переделать положительный условный рефлекс в отрицательный и наоборот. Так, например, если мы выработали положительный условный рефлекс на какой-нибудь тон и к нему дифференцировку, т. е. если мы умышленно повторяли другой тон без подкрепления и таким образом создали отрицательный рефлекс, то ничто не мешает нам с определенного момента повести работу в обратном порядке, т. е. тот тон, который мы всегда подкрепляли, применять без подкрепления, а тот тон, который мы всегда применяли без подкрепления, без еды, сопровождать едой. Что же мы тогда получим? Мы будем вести к тому, чтобы угашать положительный рефлекс и, наоборот, подкреплять отрицательный рефлекс. Иначе говоря, там, где мы создали прочно фиксированные условия для возникновения процесса возбуждения, мы будем умышленно вырабатывать торможение, а в том пункте, где мы создали фиксированные условия для процесса торможения, мы будем создавать очаг возбуждения.

Спрашивается, осуществима ли для нервной системы собаки такая переработка? Оказывается, что осуществима, и большинство собак эту процедуру выдерживает, рефлексы перерабатываются на обратные. Этот процесс протекает с большей или меньшей легкостью — иногда очень быстро, иногда, наоборот, требует большой затраты времени. Наблюдаются разные вариации. Заключаются они в том, что попадаются индивидуумы, у которых очень легко тормозной рефлекс превращается в положительный, а положительный не теряет своего действия; это — собаки, у которых возбуждение явно превалирует над торможением. Попадаются другие собаки, у которых при этих условиях один раздражитель перестает вызывать рефлекс, а другой не становится активным. Очевидно, здесь относительная сила тормозного процесса больше, чем в первом

случае. Бывают такие случаи, где получается полный хаос: один день оба раздражителя действуют, другой день ни один не действует, или они начинают даже действовать в полном беспорядке, то правильно, то неправильно, то по-старому, то по-новому. Эти вариации определяются типом каждого данного индивидуума, с одной стороны, и формой, в которой проводится работа, с другой.

С какой точки зрения нас интересует этот момент переделки? Он интересен тем, что в нем мы опять, как и во всей высшей нервной деятельности, обнаруживаем постоянное столкновение двух противоположных тенденций: с одной стороны, тенденции сохранять те связи, которые выработались, держаться какого-то стереотипа, а с другой стороны, тенденции постоянно менять основную картину, перерабатывать наличные взаимоотношения и вести к новизне эффектов, приспособляться к новым условиям.

Вы знаете, что и в нашей человеческой жизни эти две тенденции играют большую роль и в значительной степени определяют формы нашего поведения. Нам легко подчиняться выработавшейся привычке жить по какому-то определенному укладу, при котором не нужно ни о чем заботиться, где одна наша деятельность механически вызывает следующую, т. е. в силу укрепившихся условно-рефлекторных связей выявляются цепи деятельностей, которые быстро переходят одна в другую и изо дня в день легко могут повторяться. Этими цепями условно-рефлекторных связей мы и пользуемся на каждом шагу, проделывая различные привычные для нас движения, привычные трудовые процессы, привычные акты самообслуживания, привычные формы взаимоотношений с другими людьми, предметами, с окружающей природой и т. д. Это то, что составляет наши привычки, наши привычные деятельности, наш «жизненный стереотип» не требует от нас большого напряжения и экономит затрату энергии.

Но вместе с тем вы знаете, что мы стремимся бороться с господством этих привычек. Что же было бы с нами, если бы, усвоив в детстве какие-то привычки, мы были бы не в состоянии их потом побороть? Ведь не может взрослый человек проявлять все те формы поведения, к которым привык в детстве. Представьте себе, что мы до позднего возраста сохранили бы все свои детские привычки, которые совершенно не соответствовали бы ни возрасту, ни общественному положению. В действительности за счет тех же раздражителей вырабатываются новые привычки, новые формы поведения. В течение всей жизни происходит переработка старых выработанных условно-рефлекторных связей в новые, подчас противоположные.

Спрашивается теперь, имеет ли тут место искоренение всего того, что было? Нет, оказывается, что искоренение не имеет

места, а имеет место временное подавление старых рефлексов. Достаточно чуть-чуть ослабить свою нервную систему, выпить небольшое количество алкоголя или заболеть, как вдруг у взрослого, иногда очень серьезного человека начинают выявляться отдельные детские замашки, откуда-то появляются детские формы поведения, шутки и т. д. Это — явление, каждому хорошо знакомое. То, что было в детстве фиксировано, никогда не пропадает, оно остается на всю жизнь, но в скрытом виде. И когда дело доходит уже до стойкого ослабления и распада деятельности коры головного мозга, как это имеет место, например, при старческой деменции, при шизофрении или при прогрессивном параличе, то выявляются вдруг в очень резкой форме детские формы поведения, которые представляют собою результат освобождения от тормозов тех первоначальных рефлексов, которые когда-то давно были выработаны.

Еще ряд конфликтов постоянно имеет место в нашей нормальной нервной деятельности. Иван Петрович в самом начале работы над условными рефлексами хотел образовать условный рефлекс на базе условного. Я упоминал, что на первых порах он натолкнулся на совершенно противоположный факт. Когда начали присоединять второй раздражитель к условному раздражителю и не сопровождали эту комбинацию едой, выработался условный тормоз. Это повело к тому, что внимание исследователей направилось на явления торможения, стали изучать внутреннее торможение во всех формах его проявления: в виде запаздывания, дифференцировки, условного торможения и угасания. Значение внутреннего торможения все больше и больше выявлялось и, наконец, заняло соответствующее место в учении о высшей нервной деятельности. И только значительно позже удалось найти условия, при которых все же можно выработать условный рефлекс на базе условного. Обнаружено было, что у одной и той же собаки один и тот же раздражитель может попеременно выступать то как условный тормоз, то как условный возбудитель.

Тогда же у Ивана Петровича явилась мысль, нельзя ли добиться обобщенной деятельности нервной системы, т. е. от изучения анализаторной деятельности нервной системы перейти к изучению генерализации условных рефлексов. Это само собою напрашивалось, потому что всякий условный рефлекс на начальных этапах выработки выступает в генерализованной форме: выработав рефлекс на один раздражитель, вы можете видеть тот же эффект от целого ряда других раздражителей. Была сделана попытка укрепить эту первоначальную генерализацию в кожном анализаторе. Оказалось, что очень легко вызвать такое обобщение и достичь того, чтобы раздражение любого участка кожи вызывало отделение слюны. Вслед за этим была сделана попытка создать такой же обобщенный звуковой

рефлекс. Все возможные звуки, какие только можно было обеспечить акустическим инвентарем лаборатории, т. е. звуки духовых инструментов, свистков, дудочек, трубочек и т. д., и любые шумы, тоны любого тембра стали сопровождать едой в расчете на то, чтобы любой звук вызывал отделение слюны. При этом выявилось чрезвычайно интересное явление. С одной стороны, действительно имела место тенденция нервной системы генерализовать раздражения и устанавливать все более и более обобщенные связи, но все время этому противодействовала другая тенденция, с которой нужно было бороться и которой нельзя было избежать — это тенденция к постоянному отдифференцированию некоторых групп раздражителей. Если подкрепляли различные тоны, то хотя связывались все тоны, но только тоны данного тембра; как только переходили на другой музыкальный инструмент, отличающийся по тембру, т. е. по количеству и качеству сопутствующих обертонов, то эти рефлексы были слабее, обнаруживалась явная тенденция дифференцировать эти тоны по тембру. Нужно было подкреплять едой звуки нового тембра, чтобы их приравнять к звуку первого тембра. Когда были выработаны рефлексы на тоны различной высоты и различного тембра, оказались отдифференцированными шумы, отдифференцировались звуки слабые от сильных, внутрикомнатные от внекомнатных. Таким образом, обнаружилась явная тенденция со стороны нервной системы проявлять параллельно два процесса — процесс генерализации и процесс дифференцирования.

Этот момент является чрезвычайно важным, потому что иначе организм должен был бы сделаться жертвой всех тех раздражений, которые на него падают. Защитные силы организма выявляются, между прочим, и в том, что вы имеете постоянную тенденцию к отдифференцированию раздражений, что процессу обобщения противостоит процесс дифференцирования, основанный на анализе. Этот момент является в высшей степени важным еще и потому, что с него начинается переход к тому, что мы называем синтетической деятельностью нервной системы. Ведь в реальной жизни нам никогда не приходится иметь дело с каким-нибудь изолированным явлением в окружающем мире; каждое раздражение оказывается связанным с массой других раздражений. И вот мы обнаруживаем, с одной стороны, способность анализировать весь окружающий мир и вылавливать в нем отдельные компоненты, отдельные частности, а с другой — способность группировать эти частности и создавать определенные комплексы, из которых строятся наши понятия. Этими двумя процессами определяется наша способность к оценке всех явлений природы. Без анализирующей и синтезирующей способностей нельзя себе, конечно, представить всю сложность нашей высшей нервной деятельно-

сти. Зачатки этого мы находим и в нервной системе собаки и можем обнаружить, что и у нее идет эта постоянная тенденция к двоякого рода деятельности — к анализаторной и синтетической.

Перехожу к вопросу о том, как высшие отделы нервной системы собаки обеспечивают ей возможность ориентироваться в окружающем мире, во всей его сложности. Ведь никогда в естественных условиях не приходится иметь дело с таким раздражителем, как изолированно пущенный метроном, сопровождающийся едой, или вспыхивание какой-нибудь электрической лампочки, сопровождающееся едой. Ведь это подобранные нами раздражители, искусственно изолированные, чтобы удобнее изучать отдельные единицы высшей нервной деятельности, отдельные изолированные условные рефлексы. В естественных условиях нашего существования дело обстоит иначе, и на нас действуют или целые комплексы раздражителей, одновременно сосуществующих, или определенная смена явлений, т. е. цепи раздражителей, последовательно друг за другом идущих. Нам важно иметь возможность в определенных случаях брать целые комплексы и реагировать на сложные явления в целом, а в других случаях выявлять отдельные компоненты в этих сложных комплексах и осуществлять дифференцирование каждого комплекса по наличию того или другого отличительного признака.

Возьмите в нашей жизни такой случай, как реакцию на людей. Все люди — люди, у каждого есть голова, две руки, туловище, две ноги. Но однако мы отличаем людей друг от друга и обнаруживаем очень большие различия в их внешности и поведении. В зависимости от ряда детальных признаков мы можем различать тысячи людей друг от друга и помнить отличительные признаки тысяч людей. Командир воинской части знает каждого своего бойца, знает его походку, его повадки, его манеру говорить и ряд других отличительных признаков, которые никому другому не известны.

В какой мере и как можно подойти к разрешению этого вопроса в условиях лабораторного изучения высшей нервной деятельности собак?

Иван Петрович сразу же оценил то обстоятельство, что даже так называемые чистые, изолированные лабораторные раздражители представляют собою, в сущности, комплексы раздражений. Возьмите такой простой случай, как почесывание или покалывание кожи. Какой-то приборчик действует, ритмически прижимаясь к коже собаки. Есть ли это чистое раздражение? Конечно, нет, потому что прикасающийся предмет, с одной стороны, действует механически и, значит, воздействует на те рецепторы кожи, которые улавливают механические деформации кожных покровов, это — тактильный аппарат. Но

представьте себе, что эта деформация перешла за известный предел, и тогда будут вовлечены другие рецепторы, тут же расположенные, но такие, которые отмечают именно эти чрезмерные деформации и вызывают у нас субъективно болевое ощущение. И у собаки вы можете видеть различные формы реакции. Пока речь идет о простом прикосновении к коже, вы видите у собаки ориентировочную реакцию в форме поворота головы к тому месту, где вы раздражаете, а если раздражитель чуть-чуть усилить, так что захвачена вторая рецепторная система, болевая, животное начинает визжать, лаять и отдергивать конечность, на которую вы нанесли раздражение, пытается зубами сорвать приборчик.

Тут всегда можно при попытке изолированного раздражения тактильного кожного аппарата дойти до такой степени раздражения, которая будет воздействовать на другую рецепторную систему — ноцицептивную, болевую. Далее, прикасающийся предмет имеет температуру окружающей среды, и в зависимости от температуры, теплопроводности и теплоемкости этой прикасающейся к коже массы наносится то или иное термическое раздражение. Значит, получается уже комплекс раздражений.

Дело осложняется еще тем, что это ритмическое прикасание к коже сопровождается определенным шорохом, вызывает движение волос, скрип этих волос. Сам по себе аппарат может давать скрип или треск или другое звуковое явление, и весь этот комплекс также связывается с безусловным рефлексом. Нужно создать идеальный инструментарий, который давал бы возможность совершенно изолированно применять в качестве раздражителя одну чистую форму энергии. Но в обычной практической работе в подавляющем большинстве случаев приходится довольствоваться этими нечистыми раздражителями, которые дают довольно неопределенный комплекс раздражений с явно доминирующим одним видом воздействия. В подавляющем большинстве случаев этого оказывается достаточно, и на этом примере можно обнаружить, что относительная сила раздражителей, входящих в комплекс, играет очень большую роль. Оказывается, что рефлекс вырабатывается на какой-то определенный компонент из этого большого комплекса, чаще всего на тот, на который вы и рассчитываете.

Но тут можно впасть и в большую ошибку. Возьмем такой случай, как выработка условного рефлекса на световое раздражение. Вы можете отбрасывать на экран какое-нибудь изображение при помощи проекционного аппарата, расположенного где-то далеко впереди или сзади от животного, и это изображение действует на глаз собаки в качестве раздражителя. Или можете включать свет фонарика или лампы. Когда шла речь о том, чтобы выяснить, дифференцирует ли собака цвета и можно

ли ее заставить реагировать слюноотделением на один цвет и не реагировать на другой, мы для дифференцирования красного света от зеленого и синего пошли по пути применения отраженного света с экрана от проекционного аппарата, который был расположен далеко от животного. А другие лаборатории, тоже в Ленинграде, пошли по пути применения фонариков с цветными стеклами. Мои противники утверждали, что можно легко вызвать у собаки дифференцировку синего света от красного, и делали это при помощи фонарика со стеклами, расположенного против морды собаки. Когда мы проверили это утверждение, то оказалось, что можно стать спиной к фонарю, подставить по пути лучей руку и сказать, синий тут свет или красный. Стеклянные светофильтры пропускают большее или меньшее количество инфракрасных лучей, и получающийся удар тепловых лучей при красном свете легко дает возможность отличить его от синего. Представьте себе, что этот пучок света попадает на морду собаки, расположенную около фонаря, и собака начинает дифференцировать. Как вы скажете, отличила она глазом красный от синего или кожей отличила сильный толчок тепловых лучей при красном от слабого толчка при синем. Действительно, легко выработавшаяся при таких условиях дифференцировка исчезла, когда перед фонариком поставили водяной светофильтр. Такие ошибки легко могут иметь место, и нам постоянно приходится считаться с тем, что каждый применяемый нами раздражитель обычно является не изолированным, что мы имеем дело с комплексом раздражителей и что в этом комплексе отдельные компоненты приобретают большее или меньшее значение, в зависимости от относительной физиологической силы их.

Иван Петрович пошел по пути специального применения таких комплексных раздражителей, которые могли выявить относительную роль тех или иных входящих. Сначала это было сделано в области одного и того же анализатора. Например, в отношении звукового анализатора может быть взят какой-нибудь один тон. Этот тон, конечно, будет не чистый, потому что он сопровождается тем или иным количеством обертонов, но мы можем условно считать тон за простой раздражитель. Этот тон можно применить в аккорде, взять его в совокупности с 2—3 другими тонами, определенным образом подобранными, и действовать на животное целым аккордом. Оказывается, что если образовали условный рефлекс на аккорд, а потом начинают пробовать отдельные компоненты этого аккорда, то каждый из них дает определенную долю эффекта, на каждый из них получается отделение слюны, но несколько меньшее, чем на весь аккорд в целом. Но можно дальше связывать с едой в отдельности каждый тон из этого аккорда, и тогда оказывается, что каждый из этих раздражителей приобретает максимальную

силу. Но если теперь соединить эти тона вместе и дать аккорд, эффект в разных условиях получается различный. Иногда получается суммирование, т. е. увеличение общего эффекта, в зависимости от сложения нескольких компонентов в аккорд, но может случиться и очень часто случается, что суммарный эффект становится равным величине действия каждой отдельной входящей. И наконец, может получиться, что эффект трех вместе примененных раздражителей оказывается меньше, чем то, что давал каждый отдельный компонент в отдельности. То же самое вы можете проделать за счет раздражителей, действующих на различные анализаторы. Никто не мешает раздражать какой-нибудь участок кожи и в то же время давать звуковой раздражитель и зажечь перед глазами лампочку. Вы вырабатываете рефлекс на эту комбинацию и затем начинаете испытывать значение каждой отдельной составной. И тут выявляются определенные закономерности, которые сводятся в основном к тому, что если применялись раздражители относительно равноценные и образовался рефлекс на сложный комплекс, то каждый компонент из этого комплекса присбретает некоторое действие, и на долю каждого из них приходится определенная доля суммарного эффекта. Если же применялись раздражители неравноценные, количественно отличающиеся друг от друга, один сильный, другой слабый, то при испытании одного только сильного раздражителя получается та же картина, как и при всем комплексе, а второй раздражитель, слабый, не дает никакого эффекта. Вы можете, следовательно, иметь случаи, когда из двух раздражителей, входящих в комплекс, один как будто определяет весь эффект, а другой как будто значения не имеет.

Но в праве ли мы сказать, что действительно один раздражитель равноценен всему комплексу, что он вытеснил все остальные компоненты и что второй раздражитель никакого значения не имеет? Специальные опыты в этом направлении заставляют толковать дело совершенно иначе. Речь идет не о вытеснении одним раздражителем другого, они оба связаны с нервной системой и оба определяют поведение собаки, и это можно выявить, если начать угашать один раздражитель. Допустим, вы угашали сильный раздражитель из комплекса, довели эффект до нуля, а потом пробуете сумму — она дает эффект, хотя сам по себе слабый раздражитель не вызывал эффекта. Тут могут быть применены различные вариации опыта и они свидетельствуют о том, что в этом комплексе каждому раздражителю принадлежит какая-то роль, но эта роль не равнозначна, не равноценна; каждый приобретает большее или меньшее значение в проявлении высшей нервной деятельности и вместе с тем испытывает на себе определенное поддерживающее влияние со стороны других компонентов, входящих в комплекс.

Дальше можно пойти по пути подмены одного комплекса другим. Можно выработать условный рефлекс на комплекс из 2—3 одновременно действующих раздражителей различных анализаторов, а затем вести анализ не путем изолированного применения того или иного компонента, а путем подмены в комплексе одного компонента каким-нибудь новым раздражителем. И опять-таки можно применить ряд различных вариантов, в зависимости от того, заменили ли вы сильный компонент другим сильным, или слабый другим слабым.

Дальнейший путь изучения синтетической деятельности заключается в том, что раздражители, простые или комплексные, вы применяете в определенной последовательности, т. е. укладываете их в определенную постоянную цепь и связываете эту цепь с деятельностью нервной системы. Этот случай еще ближе к тому, с чем мы имеем дело в действительности. Тут опять-таки могут быть разные варианты, в зависимости от того, как вы будете вести дело. Вы можете взять комплекс, уложить его в короткий промежуток времени и эту цепочку неоднократно повторять. Вы можете каждое звено растягивать на несколько десятков секунд, так что вся совокупность раздражений будет занимать 1—3 минуты, сопровождать эту цепь безусловным рефлексом и анализировать потом участие каждого из компонентов. При этой форме изучения удается установить ряд деталей и вариантов, на которых сейчас нет ни основания, ни возможности останавливаться. Такие цепные комплексы очень прочно увязываются с нервной системой и могут в значительной степени определять собой все поведение. В этом комплексе играет роль и относительная сила раздражителей, и место их положения в цепи, и длительность их действия; в зависимости от всех этих моментов вырабатывается то или иное отношение нервной системы к раздражителю. Приведу один частный случай.

Если вы берете длинную цепь из трех или четырех раздражителей, которые занимают $1/2$—1 минуту до применения безусловного рефлекса, и испытываете значение каждого из звеньев, то оказывается, что краевые компоненты занимают доминирующее положение, независимо от их силы. Достаточно их заменить другими раздражителями, чтобы обнаружилась разница в эффектах и чтобы с течением времени рефлекс был отдифференцирован. Но если вы будете заменять два средних члена этой длинной цепи, второй и третий, то это не сказывается на эффекте, не удается выработать дифференцировку или нужно затратить на выработку этой дифференцировки много времени и энергии.

Вы видите, следовательно, что эффективность раздражителя определяется целым рядом моментов. Она определяется и его качеством, и его относительной силой, и его биологическим зна-

чением, и длительностью его действия, и даже его положением в общей системе раздражителей, которые действуют на организм. Тогда понятно, что вы можете получить совершенно различные формы проявления условно-рефлекторной деятельности, в зависимости от того, какую вы создадите обстановку около животного.

Если вы вырабатываете в лабораторных условиях те или иные условные рефлексы, то действующими оказываются не только те раздражители, которые вы применяете и связываете с безусловным рефлексом, но прежде всего оказывается действующей вся совокупность явлений, имеющих при этом место, т. е. вся цепь раздражений от того момента, как собака выведена из собачника, как ее повели по двору, поставили в станок, прилепили воронку и сели около нее. Далее, вся обстановка комнаты действует одновременным комплексом раздражителей и сохраняет свое значение на весь период работы, а на этом фоне вкрапливаются отдельные раздражители, с которыми вы оперируете.

При изучении синтетической деятельности нервной системы приходится, конечно, считаться со всеми этими моментами и учитывать не только роль тех раздражителей, которые вы применяете, но и роль всей совокупности явлений, с которыми вы сталкиваете нервную систему собаки. В этом направлении сейчас проводится ряд работ. Началась такая работа в лабораториях Ивана Петровича. И сейчас в ряде других лабораторий учениками Ивана Петровича осуществляются исследования, которые направлены на то, чтобы выяснить роль всего этого комплекса явлений.

Установлены очень яркие случаи, которые свидетельствуют о том, что один и тот же раздражитель может быть поставлен в условную связь с двумя безусловными рефлексами, с оборонительным и пищевым, в зависимости от того, в какой обстановке, в какой комнате этот раздражитель наносить. Если в одной комнате вы будете этот раздражитель сопровождать едой, а в другой — вливанием кислоты, вы выработаете два условных рефлекса на один и тот же раздражитель. Вы можете поступить и иначе: в одной комнате вы вырабатываете рефлексы на одни раздражители, в другой — на другие, а потом, поменяв их местами, получаете указание, что вся обстановка играет известную роль и что эффекты определяются не только количеством и качеством наносимых раздражителей, но и всей обстановкой, которая создает определенную установку нервной системы. Таким образом обнаруживается возможность для все большего и большего усложнения условий работы и для все большего и большего выяснения тех сложных взаимоотношений, которые характеризуют нашу нормальную жизнь, нашу нормальную реакцию на окружающие явления.

Понятно, что в лабораторных условиях можно создать и такие моменты, которые окажутся для нервной системы уже трудно переносимыми. Из всего того, что я говорил, ясно, что на каждом шагу в нервной системе разыгрываются десятки самых разнообразных конфликтов за счет постоянного столкновения процессов возбуждения и торможения, то следующих друг за другом, то одновременно возникающих, то очень напряженных, то очень слабо выраженных. И пока все протекает в каких-то определенных рамках, это переносится нервной системой хорошо: пластичная масса коры больших полушарий может постоянно менять характер своей деятельности и приспособляться к новым и новым требованиям. Но дело может дойти до того, что вы создадите такие трудные конфликты, которые окажутся непосильными для данной нервной системы. Например, представьте себе тот случай, о котором я сегодня говорил. Вы изо дня в день в течение многих месяцев подкрепляли один раздражитель едой, а другой не подкрепляли и таким образом выработали дифференцировку, а потом в один прекрасный день начинаете действовать наоборот: тормозной раздражитель начинаете подкреплять, а положительный оставляете без подкрепления. Тут вы сталкиваете процессы торможения и возбуждения в самом их корне, когда они находятся на кульминационном пункте, и заставляете их превращаться в противоположный процесс. Большинство собак это переносит очень хорошо, но попадаются такие, у которых этот момент оказывается роковым и вызывает уже болезненные явления в нервной системе. Можно представить себе много других случаев.

Курьезный факт имел место недавно в одной из моих лабораторий в результате несовершенства условий нашей работы. Собака стоит в закрытой камере, экспериментатор сидит отдельно. Вращающаяся кормушка подает пищу из-за экрана вслед за тем или иным раздражением. И вот оказывается, что пробралась крыса и умудрилась в момент опыта сидеть по ту сторону экрана и есть мясной порошок, который предназначен для собаки. Экспериментатор поворачивает кормушку во время действия положительного условного раздражителя, выезжает кормушка, из которой перед носом собаки выпрыгивает крыса. Совершенно неожиданный конфликт, неожиданный и для подопытного животного и для самого экспериментатора!

Должно ли это просто сойти для нервной системы собаки или нет? Оказывается, что такого случая достаточно, чтобы выбить работу нервной системы иногда на целые недели из колеи. Этот несчастный случай зависит от несовершенства условий нашей работы. Но иногда такие же случаи умышленно создаются, мы сознательно подстраиваем такие конфликты, ко-

торые ведут к резкому столкновению явлений возбуждения и торможения. В результате этого наступают более или менее резко выраженные расстройства нервной деятельности, которые дают возможность перейти уже к той второй половине программы, которую Иван Петрович наметил еще в 1903 г., когда сказал, что он будет при помощи слюнной железы изучать не только «экспериментальную психологию» но и «экспериментальную психопатологию» у животных.

УЧЕНИЕ И. П. ПАВЛОВА О ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ЛЕКЦИЯ V[1]

Товарищи, прошлый раз мы остановились на вопросе о том, как в известных случаях проявления борьбы двух противоположных тенденций, выражающейся в различной форме — в форме иррадиации и концентрации возбуждения, иррадиации и концентрации торможения, возникновения возбуждения, сопровождающегося торможением, или, наоборот, тормозного процесса, сопровождающегося возбуждением, — как эти процессы, сталкиваясь друг с другом и взаимно друг на друга влияя, в конце концов укладываются в известное гармоническое целое, позволяющее организму выходить из различных трудных положений. Я указал, что при определенных условиях эта борьба, это постоянное взаимное стремление перекрыть один процесс другим, в подавляющем большинстве случаев проходит для организма благополучно, но что в известные моменты, когда эти конфликты становятся для нервной системы данного индивидуума уже чрезмерно сильными, трудно переносимыми, они ведут к возникновению таких состояний, которые стоят на границе патологии или, может быть, даже переходят в область патологии. Сейчас нам предстоит рассмотреть несколько относящихся сюда случаев.

Прежде всего возникает вопрос, при каких условиях эта обычная борьба нормальных физиологических процессов может принять такую чрезмерную форму, чтобы дать переход к патологическим состояниям. Выяснилось, что чисто функциональным путем эти расстройства нервной системы могут быть вызваны уже при условии одного только действия чрезмерно сильных раздражителей. Этот момент может уже сам по себе оказаться для нервной системы некоторых собак переходящим нормальную границу.

При изучении условных рефлексов мы наталкиваемся прежде всего на самую простую форму торможения рефлексов, —

[1] Читанная в I Ленинградском медицинском институте им. акад. И. П. Павлова 16 мая 1938 г.

торможение внешнее, вызванное тем, что одновременно с нашим условным раздражителем действует какой-нибудь другой сильный раздражитель, вызывающий на себя тот или иной врожденный рефлекс. Этот рефлекс может быть просто ориентировочным, он может быть защитным, может быть половым, может быть пищевым, но во всяком случае это рефлекс другой категории, относящийся к другой безусловной деятельности. И вот, если он сталкивается с вашим условным раздражителем, то может наступить и в подавляющем большинстве случаев наступает торможение условного рефлекса. Этот случай внешнего торможения может носить характер гаснущего тормоза, если вызвавший торможение рефлекс носит сам по себе гаснущий характер, как, например, ориентировочный рефлекс. Он может иметь постоянный характер, если этот рефлекс имеет большое жизненное значение и в связи с этим является постоянным, не гаснущим, всегда сильно действующим.

Уже эти случаи простого торможения могут в известных случаях принять чрезмерно сильный характер. Представьте себе, что вы применяете новое звуковое раздражение, которое дает не только обычную ориентировочную реакцию, как поворот головы, направление ушной раковины, не только известное проявление того «исследовательского рефлекса», который называют рефлексом «что такое?», а оказывается настолько сильным, что животное шарахается, приседает, дает непроизвольное опорожнение прямой кишки и мочевого пузыря — целый ряд реакций, которые мы привыкли рассматривать как реакции испуга, реакции страха, — и в это время или тотчас же после этого раздражения или через несколько минут вы пробуете применение условного раздражителя: он может быть заторможен совершенно. Может произойти торможение не только условного рефлекса, но и безусловного: животное отказывается от еды и остается в течение этого дня совершенно выбитым из колеи. Но опыт показывает, что дело иногда не ограничивается нарушением рефлекторной деятельности в данный день, но и позже, в период ближайших нескольких дней, а иногда и недель, вы обнаруживаете резкие отклонения от нормальной деятельности коры головного мозга.

Рассмотрим другой случай. Вы вырабатываете у животного дифференцировку. Путем подкрепления одного раздражителя и систематического неподкрепления какого-нибудь иного раздражителя из той же категории вы параллельно вырабатываете у животного положительный условный рефлекс на один раздражитель и отрицательный условный рефлекс на другой. В большинстве случаев этот процесс дифференцирования двух родственных близких раздражителей дается животному легко, и в течение более или менее короткого времени дифференци-

ровка вырабатывается. Она может принять относительный характер, так что дифференцировочный раздражитель будет давать слабый эффект по сравнению с постоянно подкрепляемым, может приобрести абсолютный характер, когда рефлекс на положительный раздражитель будет значительным, явно обнаруживаемым, в то время как на отрицательный раздражитель реакция будет нулевая.

Но вот вы можете дальше попытаться отдифференцировать другие, более близкие раздражители. Допустим, что вы имели дело сначала с дифференцировкой двух тонов, которые значительно отличаются по высоте (например, на три тона), а затем начинаете дифференцировать соседний тон, затем $^1/_2$ тона, наконец $^1/_4$ тона и $^1/_8$ тона. Попадаются животные, которые легко отдифференцировывают $^1/_4$ и $^1/_8$ тона, но это не обязательно, не каждая собака так тонко дифференцирует. Может встретиться собака, для которой такая тонкая дифференцировка, проявление различной, противоположной реакции на два очень близких друг другу по качеству раздражителя оказывается почти непосильной задачей.

То же самое вы можете себе представить в области зрительного раздражения. Допустим, что вы заставляете дифференцировать две фигуры, появляющиеся на экране, одну в форме круга, а другую в форме эллипса. Вы меняете диаметры эллипса, так что он все больше и больше приближается к кругу, и видите, что, пока вы имеете дело с эллипсом, у которого радиусы резко разнятся, вы вырабатываете дифференцировку очень легко, собака различает эти раздражители и дает на них различную реакцию. Но по мере того как вы меняете соотношение между диаметрами и приближаете эллипс к кругу, вы видите, наконец, какой-то определенный предел, в который нервная система собаки упирается, и дифференцировка становится неопределенной. Именно, на дифференцировочный раздражитель собака реагирует то как на отрицательный раздражитель, то как на основной, т. е. иногда никакого эффекта не дает, а иногда дает значительный эффект. Когда вы пытаетесь укрепить разницу, вдруг наступает состояние, которое обозначается словом «срыв» и выявляется в том, что дифференцировочный раздражитель — эллипс — в один прекрасный день дает полный эффект. После этого вы пробуете активный раздражитель — круг, и этот круг дает нулевой эффект. Вы видите, что дифференцировка сбилась и сплошь и рядом приобретает обратное значение, т. е. тот раздражитель, который вы подкрепляете, теряет свое действие, а тот раздражитель, который должен быть тормозным, проявляет полное действие.

Вы можете, наблюдая за этим животным в течение нескольких опытных сеансов, видеть различные случаи то прояв-

ления таких обратных отношений, то полного исчезновения всех рефлексов, то, наоборот, равномерного проявления эффекта на все раздражители. Обычно это поведение переходит уже в явно болезненное состояние, которое выражается в том, что собака начинает проявлять большое беспокойство во время опыта, начинает скулить, вырываться из станка, отказываться от еды и т. д. Бывают случаи отказа от перехода в лабораторное помещение. В данном случае вы не применяете никаких особенных раздражений, вы работаете с теми раздражителями, которые обычно применяются в лаборатории, которые у этого животного перед тем только что благополучно применялись без какого-либо вредного эффекта; но в силу того, что вы задаете нервной системе очень трудную задачу, заставляете отдифференцировывать два очень близких друг к другу раздражителя и таким образом создаете большое перенапряжение тормозного процесса, вы приводите нервную систему к патологическому состоянию.

Вы можете себе представить и другой случай, когда вы уже совершенно непосредственно нарушаете процесс возбуждения. Я приводил в качестве примера в прошлой лекции случай переделки дифференцировки, когда в течение известного времени один раздражитель подкрепляли, другой не подкрепляли, создали таким образом отчетливую разницу в эффектах, один раздражитель сделали стойким возбудителем положительного условного рефлекса, другой — стойким возбудителем тормозного состояния, а потом в один прекрасный день начали поступать наоборот: положительный рефлекс угашать, а отрицательный раздражитель сопровождать едой, — иначе говоря, начали перерабатывать дифференцировку на обратную. Тут опять создаются условия, когда напряженное возбуждение внезапно сталкивается с тормозным процессом и напряженный тормозной процесс сталкивается с процессом возбуждения. Это тоже случай, который может повести к патологическим изменениям.

Есть еще целый ряд аналогичных явлений. Попытаемся в основных чертах дать картину тех изменений, которые при этом возникают и которые характеризуют патологические состояния нервной системы.

Одно из патологических проявлений представляет собою тот срыв, о котором я говорил, когда доведенная до большого совершенства и до большой тонкости дифференцировка вдруг срывается и наступают нарушения эффекта: либо оба раздражителя, положительный и отрицательный, не дают никакого эффекта, либо оба дают положительный эффект, полный или ослабленный, либо, наконец, наступает состояние, которое Иван Петрович назвал «ультрапарадоксальной фазой», когда отрицательный раздражитель дает большой эффект, а положительный

дает ослабленный или нулевой эффект. Следовательно, отношения оказываются диаметрально извращенными.

Патологическое состояние может выразиться еще и в том, что при сопоставлении эффектов раздражителей различной силы обнаруживается вдруг ликвидация того закона силы, о котором я говорил выше. Я указывал, что между раздражителями различной физической силы и между раздражителями различной физиологической силы, различного физиологического значения обнаруживается при условно-рефлекторной деятельности разница, заключающаяся в том, что чем сильнее раздражитель, тем сильнее физиологический эффект. Я подчеркивал, что у некоторых очень возбудимых животных даже слабые раздражители могут дать настолько сильный эффект, что раздражитель сильный этого эффекта уже не увеличивает, и тогда вы имеете более или менее равномерную реакцию на раздражители различной силы. Но если речь идет о сильно возбудимом животном и это уравнительное отношение выступает как нормальное явление, то разными окольными путями можно выявить значение силы раздражителя. Но тут речь идет о таких животных, у которых возбудительный процесс более или менее умерен и в норме дает возможность обнаружить значение закона силы.

А вот под влиянием тех моментов, о которых я только что говорил, наступает изменение: вдруг все раздражители приобретают равное значение. Обычно это идет за счет повышения значения слабого раздражителя, но может быть и обратное явление: сильный раздражитель начинает давать меньший эффект, а слабый — более значительный, чем раньше, и оказывается, что все раздражители равноценны. Это та степень расстройства нервной системы, которую Иван Петрович, по примеру Н. Е. Введенского, назвал «уравнительной фазой». Это есть одна из первых стадий парабиотического состояния в нервной системе, когда разница между раздражителями различной силы оказывается сглаженной.

Затем может наступить дальнейшая стадия, которая заключается в том, что уже наступают парадоксальные отношения, именно — роль сильного раздражителя еще более ослабляется, а роль слабого раздражителя еще более повышается. Фактически сильный раздражитель дает более низкий эффект, чем раздражитель слабый. Получается обратное значение закона силы. Эти парадоксальные отношения являются уже характерными и типичными для парабиотического состояния, и, как вы знаете, их впервые описал Н. Е. Введенский на нервном волокне.

Если вы поддерживаете те условия, которые вызвали патологическое состояние нервной системы, вы можете обнаружить и дальнейшую стадию, — стадию, когда все рефлексы за-

тормаживаются и пропадают. Обычно в это время начинается и ослабление безусловного рефлекса, отказ животного от еды и т. д.

Как вы видите, мы наталкиваемся при известных обстоятельствах на такие случаи, когда учение Введенского находит себе совершенно отчетливое и явное применение в деятельности коры головного мозга, где в условиях изучения высшей нервной деятельности вы получаете полное повторение тех своеобразных взаимоотношений, которые Введенский изучил на нервном волокне. Это есть частный случай тормозных явлений. Однако нельзя эти парабиотические явления, которые вызваны исключительно трудными условиями работы нервной системы, рассматривать как нормальное явление, хотя они незаметно растворяются в других случаях торможения и имеют известное внутреннее родство с нормальным процессом торможения. Вообще понятие торможения оказывается более сложным, охватывающим более разнообразные случаи, чем принято думать.

Эти патологические отклонения от нормальных отношений могут выразиться еще тем, что один из двух процессов, — или процесс возбуждения, или процесс торможения, начинает резко превалировать над другим. И мало того, что он начинает превалировать, он приобретает какое-то своеобразное упорство. Вы знаете, что если повторять один и тот же условный раздражитель и не подкреплять его едой, то в норме наступает угасательный процесс. Это угасание обычно требует, в зависимости от силы раздражения, от давности выработки рефлекса, от продолжительности интервалов между соседними раздражениями, большего или меньшего числа повторений, прежде чем эффект будет сведен к нулю. Но при развитии патологических состояний вы можете найти две формы отклонения от нормального хода угасания. При одной форме после первого же неподкрепления сразу наступает такая степень торможения, что все остальные повторения дают нулевой эффект, и дело может дойти до того, что, не подкрепив раздражитель один раз, вы получаете торможение целого ряда последующих рефлексов.

При другой форме получается обратное явление. Вы повторяете ваш условный раздражитель, хотите его угасить, но видите, что, сколько бы вы ни повторяли, он не угасает, тормозной процесс не достигает должной степени, не наступает уравновешивания процесса возбуждения, и возбуждение приобретает какое-то исключительное упорство, какое-то непреодолимое течение.

Аналогичное явление вы можете видеть в отношении дифференцировочного раздражителя. У вас наступила ультрапарадоксальная фаза, отрицательный перед тем рефлекс приоб-

рел положительное значение, стал активным и, сколько бы вы его ни угашали, он не угасает. На протяжении недель и месяцев вы видите, что дифференцировочный раздражитель дает положительный эффект и с положительным знаком действует, сохраняя постоянную величину эффекта.

Такого рода явления были обнаружены при работе с условными рефлексами и дали основание рассматривать нервную систему животных в этот период времени как больную нервную систему, как нервную систему, приближающуюся к тем патологическим состояниям, которые у людей характеризуются как невротические состояния.

Эти исследования Ивана Петровича и его сотрудников показывают нам постепенный переход обычного нормального физиологического процесса в процесс патологический, показывают, что без применения каких-нибудь интоксикаций, без применения каких-нибудь инфекционных начал, без применения какой-нибудь серьезной физической травмы, без нарушения нормальных соотношений в деятельности внутренних органов, а только за счет перенапряжения нервного процесса вы получаете в нервной системе известные изменения, которые держатся более или менее продолжительный срок и которые носят явно ненормальный характер, — характер патологический, и заставляют даже задуматься, возможно ли тут излечение.

Оказывается, что все эти отклонения, функционально вызванные, до известной степени поддаются лечению. Одним из наиболее могучих средств лечения в этих случаях является отдых. Приходится прерывать работу на неделю, на две, полностью прекращать опыты и затем возобновлять работу с азов, т. е. не применять сразу всей той нагрузки на нервную систему, которая привела к развитию патологического состояния, а опять итти постепенно к выработке одного рефлекса, потом другого, третьего, постепенно нагружая нервную систему. При этих условиях в большинстве случаев патологическое состояние сглаживается, проходит и вы можете, следовательно, сказать, что имели дело с расстройством нервной системы обратимого характера.

Конечно, не всегда требуется такая радикальная мера, как полный отдых. Иногда оказывается достаточным несколько ослабить нагрузку. Если вы давали очень трудную дифференцировку и этим путем вызвали патологическое состояние, вы просто бросаете работу с дифференцировкой, работаете на положительном рефлексе. Если вы производили очень упорно и длительно угасательные опыты, прекращаете опыты с угасанием. Путем такого частичного ослабления напряженности работы вы можете улучшить состояние нервной системы. В известных случаях вы можете помочь тем, что упрощаете процедуру выработки рефлекса.

В большие подробности я не стану сейчас вдаваться, укажу только, что в этом направлении особенно большой и особенно ценный материал собран М. К. Петровой, которой удалось учение о функциональных расстройствах нервной системы при перенапряжении процессов, при создании трудных конфликтов в нервной системе довести до полного совершенства. Она имеет возможность у одного и того же животного повторно создавать переход от нормы к патологии, от патологии к норме. Процессы являются до такой степени ручными, что она может по произволу создавать невротические состояния, устранять их и, таким образом, прослеживать лечебное значение того или иного приема.

Иначе говоря, одновременно выясняются и факторы, вызывающие отклонения от нормы, и факторы, ведущие к восстановлению нормальных отношений.

Возникновение патологических состояний в результате функционального перенапряжения процессов в нервной системе и послужило одним из толчков для того, чтобы Иван Петрович направил свое внимание на нервную клинику и попытался основные положения своего учения об условных рефлексах применить к толкованию патологических состояний у человека. Оказалось, действительно, что анализ нервной деятельности, тщательно собранный анамнез у невротиков часто позволяют обнаружить в их истории жизни такие трудные конфликты, которые могут быть аналогированы с тем столкновением процессов возбуждения и торможения, о котором я говорил. Не трудно представить себе большое количество случаев, когда в нервной системе человека должны возникнуть такие тяжелые столкновения процессов возбуждения и торможения, которые могут повести к развитию патологических состояний.

Представьте себе, что человек влюбился, хочет жениться, имеется полная договоренность, все идет как следует, и вдруг в самый последний момент он получает какое-нибудь срочное назначение и обязан уехать. Один человек перенесет это спокойно, он рассудит, что брак только откладывается, он поклянется в верности, примет клятву верности, уедет, и все обойдется благополучно. А для другого это непереносимый конфликт, который может привести к тому, что он или нарушит служебную дисциплину, или произведет какой-нибудь дебош, или попадет в качестве больного в нервную клинику, или даже кончит самоубийством.

Таких примеров в жизни очень много. И когда обращаются к анализу невротических состояний, то очень часто такие или им подобные конфликты в жизни и обнаруживаются. Иван Петрович постоянно получал письма, а после его кончины мне приходится быть читателем бесконечного потока писем от лю-

дей, которые знают, что мы занимаемся вопросами высшей нервной деятельности, и просят помочь в их болезненных состояниях. Чаще всего приходится иметь дело с неврозами, развивающимися на почве семейной или социальной травмы.

Подобные факты находят себе, конечно, очень хорошее объяснение в тех данных физиологии нервной системы, которые добыты Иваном Петровичем и его сотрудниками. Эти исследования дают вместе с тем в руки врачу и рациональные методы воздействия на нервную систему заболевшего человека.

Из этого, конечно, не следует делать неверного вывода, что учение об условных рефлексах сейчас дает ключ к объяснению всех нервных заболеваний. Конечно, этого нет, и никогда никто на это не претендовал, меньше всего сам Иван Петрович. Речь идет о понимании некоторых проявлений функционального расстройства нервной системы.

Если вы обратитесь к значению тех чрезмерно сильных раздражений, о которых я говорил выше, например каких-нибудь особенно сильных звуковых раздражений, вызывающих реакцию испуга и т. д., то они тоже могут сделаться причиной патологических явлений, и в человеческой жизни мы с этим нередко имеем дело. Возьмите случай различных травматических неврозов, результатов сотрясения, ушибов и т. д. Они в большинстве случаев носят именно такой характер, как неврозы, вызванные чрезмерно сильным раздражителем, и с ними приходится в человеческой патологии постоянно считаться. Но опять-таки из этого не следует, что все случаи травматических неврозов должны поддаться тем способам лечения, о которых мы только что говорили. Под название «травматические неврозы» попадают часто такие случаи, при которых человека толчком воздуха отнесло на несколько метров и ударило о какой-либо твердый предмет. Говорить в этом случае о функциональном расстройстве не приходится, потому что тут могут быть и кровоизлияния и другие явления, которые делают картину органической, а иногда и необратимой. Поэтому не нужно приписывать учению об условных рефлексах то, на что автор его никогда не претендовал.

Я уже несколько раз подчеркивал, что одни и те же трудные ситуации, одни и те же трудные конфликты в нервной системе могут благополучно сойти для некоторых индивидуумов, а для других окажутся уже чрезмерными и поведут к возникновению патологических состояний. В этом отношении наблюдаются широкие индивидуальные отличия между животными. Это послужило основанием для того, чтобы при изучении высшей нервной деятельности брать на учет также основную характеристику нервной системы животного. Это дало повод Ивану Петровичу разделить всех лабораторных собак, бывших

под наблюдением, на определенные категории, характеризующиеся особенностями нервного типа.

На основе изучения всего большого живого инвентаря, с которым пришлось ему иметь дело, Иван Петрович принял следующие основные критерии: силу процесса возбуждения, возникающего в данной нервной системе под влиянием тех или иных раздражений, степень уравновешивания его тормозным процессом и подвижность этих двух процессов. Мы говорим, что сильный раздражитель вызывает сильное возбуждение, слабый раздражитель вызывает слабое возбуждение. Возбуждение может быть дозировано в той или иной степени. Но я упоминал, что попадаются собаки, у которых даже при слабом раздражении возбуждение настолько сильно, что дальше его усилить нельзя. Следовательно, можно себе представить, что существуют собаки, так же как и люди, у которых процесс возбуждения хотя и возникает, но не принимает особенно больших размеров, и можно себе представить нервную систему, в которой всякое возбуждение всегда приобретает значительную величину и должно быть характеризовано как сильное возбуждение. Можно себе представить животное, у которого слабый и сильный раздражители вызывают слабое возбуждение; можно себе представить животное, у которого раздражение всегда принимает значительную силу, и можно себе представить животное с средней силой возбудительного процесса; и в последнем случае легче всего уловить все те градации, о которых мы говорим, характеризуя закон силы действия условного раздражения. Соответственно этому мы можем себе представить, что и процессы торможения могут достигать в нервной системе большего или меньшего напряжения. Конечно, у каждого индивидуума тормозной процесс, как и процесс возбуждения, может быть соответственным образом градуирован в зависимости от качества и силы действующего раздражителя, от жизненного значения этого раздражителя и т. д. Но все-таки оказывается, что нервные системы могут характеризоваться тем, что одни способны развивать большое торможение, другие нет.

Значит, первый существенно важный признак, с которым приходится считаться, это способность развивать большей или меньшей силы возбуждение и большей или меньшей напряженности тормозной процесс.

Если мы теперь дальше начнем сопоставлять течение этих двух процессов в нервной системе, то мы можем опять-таки представить себе разные вариации. Представьте себе, что вы имеете дело с нервной системой, у которой возникает при данных условиях определенной величины, определенной интенсивности процесс возбуждения, а затем вы применяете раздражители, которые должны принять отрицательный характер,

должны развить внутреннее торможение и этим внутренним торможением в определенных случаях подавлять процесс возбуждения. Я подчеркивал уже в своем изложении, что во многих случаях нам удается уловить картину известного дозирования процесса торможения в нервной системе, что определенной интенсивности процесс возбуждения ведет к возникновению тормозного процесса в такой дозе, которая как раз нужна для того, чтобы уравновесить данное состояние возбуждения.

Все ли животные должны быть одинаковыми в этом отношении? Можно себе представить животное, у которого процесс возбуждения легко градуируется: при слабом раздражении имеет место слабое возбуждение, при других условиях — средней силы возбуждение, в третьем случае — сильное возбуждение. В соответствии с этим вырабатывается процесс торможения. Может ли оно уравновесить всякое возникшее возбуждение?

Попадаются животные, у которых нет границ этому развитию торможения, и как бы сильно ни был выражен процесс возбуждения, животное может выработать тормозной процесс, который перекроет это возбуждение. А у других индивидуумов процесс возбуждения сильный, а процесс торможения на первых порах развивается слабо; он в состоянии уравновесить средней силы возбуждение, но если дело доходит до большой дозы возбуждения, животное неспособно перекрыть процесс возбуждения торможением и его уравновесить. Это будет выражаться в том, что при выработке дифференцировки животное будет явно показывать признаки дифференцирования, но никогда не может затормозить рефлекторную деятельность до нуля, т. е. повести к тому, чтобы дифференцировка была абсолютной, она всегда носит относительный характер. Дифференцировочный раздражитель вызывает 50—60% того эффекта, который дает положительный раздражитель, тогда как у другого животного отрицательный раздражитель дает нулевой эффект.

Следовательно, если первый признак, по которому возможна классификация животных, это — сила процесса возбуждения, то второй признак, это — относительная сила процессов (возбуждения и торможения); иначе говоря, способность в большей или меньшей степени уравновешивать процесс возбуждения процессом торможения.

Недостаточность уравновешивания может существовать как при условии сильной нервной системы, так и при условии средней и даже слабой нервной системы. Но наиболее резко эта неспособность в достаточной мере уравновешивать процесс возбуждения касается тех животных, у которых процесс возбуждения особенно силен и где вы действительно в отчетливой форме видите недостаточность тормозного процесса и постоян-

ное превалирование процесса возбуждения над торможением.

В чем выражается «подвижность» нервных процессов? Вы слышали, что процесс возбуждения и процесс торможения имеют наклонность, с одной стороны, иррадиировать по нервной системе и с большей или меньшей быстротой охватывать всю поверхность коры больших полушарий, затем с большей или меньшей скоростью обратно концентрироваться и возвращаться к исходному пункту, оказываться локализированными в исходном пункте. Дальше, вы видите, что процесс возбуждения с большей или меньшей легкостью переходит в тормозной процесс, а процесс торможения с большей или меньшей скоростью ликвидируется и дает возможность проявиться возбуждению. Следовательно, мы имеем дело с временны́ми отношениями, которые характеризуют скорость перехода одного процесса в другой, скорость движения процесса по нервной массе, скорость смены одного процесса другим.

Если попытаться охарактеризовать эту способность одним словом, то приходится говорить о способности, которую Иван Петрович понимал как «подвижность» нервных процессов. Чем легче один процесс переходит в противоположный и обратно возвращается в исходное состояние, чем легче и быстрее возбуждение иррадиирует по поверхности и обратно концентрируется, тем с большей подвижностью нервной системы мы имеем дело, тем быстрее такая нервная система способна осуществлять соответствующий переход от одной формы деятельности к другой, заменять свои ответные реакции на новые и реагировать на часто сменяющиеся явления внешнего мира. Мы можем себе представить нервную систему или очень подвижную, или очень инертную. В инертной нервной системе развившийся процесс возбуждения не сразу тормозится, торможение наступает с известным запозданием, но затем застревает, мешает дальнейшему проявлению процесса возбуждения.

Ясно, что такая вялая, инертная, мало подвижная нервная система представляет в определенных случаях выгоды, в других случаях, наоборот, большие невыгоды для организма.

Если вы теперь представите себе всякие сочетания из этих трех основных характерных черт нервной системы, из силы возникающего процесса, уравновешенности возбуждения тормозным процессом и подвижности, то вам станет понятно, что должно существовать очень большое число типов нервной системы.

Иван Петрович выбрал наиболее резкие типы, особенно бьющие в глаза. Слабые типы, типы слабой нервной системы, он не стал подробно оценивать по двум другим признакам, потому что там для этого нет достаточной почвы. Если процесс

озбуждения сам по себе очень слаб, то на него не трудно выработать соответствующую дозу торможения. И обычно такая слабая нервная система является в достаточной степени и уравновешенной в смысле соотношения между процессами возбуждения и торможения. И тут улавливать эту границу иногда очень трудно. Иван Петрович направил вопрос о значении взаимного уравновешивания этих двух процессов главным образом в сторону тех типов нервной системы, в которых речь идет о сильном процессе возбуждения, где действительно может иметь место резкое отставание тормозного процесса от процесса возбуждения.

То же самое и в отношении подвижности нервной системы. Иван Петрович уловил определенную зависимость между наклонностью процессов возбуждения и торможения к иррадиации и их относительной силой и установил положение, что только очень слабые и очень сильные степени возбуждения, точно так же как очень слабые и очень сильные степени торможения, особенно легко иррадиируют. Случаи средней силы возбуждения и торможения если и дают иррадиацию, то вместе с тем так скоро ведут к обратной концентрации, что мы сплошь и рядом явлений иррадиации уловить не можем; в этих случаях особенно резко выступают явления взаимодействия между отделами в смысле возникновения индукционных отношений. Наиболее четкие случаи работы имеют место там, где возникший в определенном очаге нервный процесс или не расползается, или если и расползается, то дает повод к быстрому возникновению противоположного состояния. Наступает четкое разграничение очагов, мозаика принимает совершенно определенный характер. Пример этому мы имеем в области человеческого зрения. Мы знаем, что наиболее четкую картину мы воспринимаем и наиболее точно различаем детали рассматриваемых предметов при определенной средней интенсивности падающего в глаз света и при средней силе возбуждения наших зрительных элементов. Очень слабой силы световое раздражение ведет к тому, что получающиеся зрительные образы носят недостаточно очерченный, недостаточно ясный характер, картина получается расплывчатой. Точно так же, если интенсивность освещения достигает чрезмерно большой силы, то в результате иррадиирования процесса возбуждения в зрительном приборе контуры сглаживаются, и при очень ярком солнечном освещении мы целого ряда деталей картины не видим, видим только общий силуэт, а подробности смазываются.

Те же явления обнаружил Иван Петрович в отношении условных рефлексов и показал, что, чем сильнее возбуждение, тем лучше оно обнаруживает картину иррадиации и тем меньше оказывается контрастированным за счет индукции, а возбуждение средней силы оказывается хорошо локализованным и

резко выделяется среди других отделов нервной системы, по индукции заторможенных.

При оценке типов приходится, конечно, учитывать все эти обстоятельства. На основании полученных данных Иван Петрович выделил четыре основных типа нервной системы. Прежде всего он делил нервные системы на сильные и слабые. Сильную в свою очередь делил на уравновешенную и неуравновешенную. И затем сильную и уравновешенную делил на подвижную и мало подвижную, или инертную.

Иван Петрович подчеркивал, что эта классификация нервных типов очень похожа на ту, которая еще Гиппократом была дана для оценки четырех темпераментов у человека.

Сильный и неуравновешенный, «безудержный», тип нервной системы отличается теми свойствами нервной системы, которыми Гиппократ характеризовал «холерический» темперамент; сильный уравновешенный и очень подвижный характеризуется признаками «сангвинического» темперамента. Сильный уравновешенный, но инертный тип, у которого все процессы протекают медленно, соответствует «флегматическому» темпераменту. Наконец, тип с слабой нервной системой, у которого торможение никогда не отстает от возбуждения и, наоборот, даже иногда как будто превалирует над возбуждением, — тип, который никогда не способен развить сильное возбуждение, от всего приходит в угнетенное состояние, всегда оказывается заторможенным, соответствует тому человеческому темпераменту, который носит название «меланхолического».

Таким образом, на основании совершенно объективных признаков оценки свойств нервной системы, основанных на результатах тридцати с лишним лет изучения нервной системы, Иван Петрович установил классификационные признаки, которые совпадают с той характеристикой, которую «отец медицины» дал на основании знакомства с людскими темпераментами и их особенностями.

Конечно, от этого совпадения характеристики и совпадения признаков очень далеко до объяснения механизма, которое Гиппократ давал этим четырем темпераментам. Вы, может быть, знаете, что он жил в то время, когда старались охарактеризовать живой организм по сравнению его с какими-то определенными материальными веществами. В частности, получая из организма при тех или иных условиях отдельные жидкости — кровь, различно окрашенную желчь, прозрачную слизь в рвотных массах или носовую слизь, — Гиппократ составил себе представление, что человек состоит из крови, из слизи, из желчи желтой и желчи черной, а в зависимости от состояния организма преобладает то или иное. Гиппократ считал, что темпераменты, особенности нервной системы, зависят от преобладания в организме одной из четырех составных частей. От-

юда получились и названия. Сангвиник — это тот, у которого преобладающей является кровь; флегматик — это тот, у которого преобладает слизь; холерик — у которого преобладает желтая желчь, и меланхолик — это тот, у которого преобладает черная желчь. Такие «биохимические основы» являлись причиной различных темпераментов!

Вы видите, что это наивное учение ничего общего не имеет с тем учением о типах, которое построил Иван Петрович, но, когда вы рассматриваете внешнюю характеристику типовых особенностей нервной системы, вы видите, что Гиппократ характеризовал людей, отдельных представителей человечества, по тем признакам, по которым Иван Петрович теперь характеризует особенности нервной системы на основании физиологического изучения.

Возникает вопрос, каковы биологические выгоды этих различных типов нервной системы и при каких условиях каждый из этих типов окажется жизнеспособным, выносливым, и в каких случаях жизнь окажется для них более благоприятной.

Безудержный тип, как его характеризовал Иван Петрович, это тип с чрезвычайно сильной нервной системой, но у которого нехватает торможения. Это тот герой, который в кавалерийской сече отсечет несколько голов, пока его собственная голова не будет снесена. Это нервная система, которая не знает границ, которая под влиянием раздражения приходит в большое возбуждение, может развить большую, энергичную деятельность, но не всегда в состоянии затормозиться, во-время остановиться и избежать возникшей опасности. Это нервная система, которая может по пустяку произвести очень большое дело, пуститься в драку, в которую не стоит пускаться, может совершить очень большие открытия, в науке сделать очень широкие обобщения, но иногда и нарывается на ошибки в силу того, что нет достаточного торможения, нет уравновешенности и своевременной правильной оценки явлений.

Сильные уравновешенные типы — наиболее благоприятные. Но какие из них оказываются более ценными, сангвиники или флегматики — те ли, у которых достаточная сила процессов возбуждения и торможения и достаточная их уравновешенность связаны с большой подвижностью этих процессов и быстрой сменой отношений, или те, у которых сильные и уравновешенные процессы протекают вяло, медленно, с постепенным переходом одного процесса в другой, — сказать трудно.

Во многих случаях сангвиник несомненно имеет преимущества перед флегматиком. Пока флегматик будет раскачиваться, сангвиник съест все, что перед ним лежит. Пока флегматик будет раскачиваться, сангвиник у него похитит невесту. Несомненно, в этом случае преимущество за сангвиником.

...Однако нельзя так просто решать задачу. Есть жизненные случаи, когда, наоборот, сангвиник может при чрезмерной подвижности процессов проявить известную опрометчивость и слишком скоро выполнить ту или иную реакцию, недостаточно ее оценив. И во многих случаях именно медленность, спокойствие, отсутствие чрезмерной подвижности дает возможность организму наиболее правильно и экономно отреагировать и выполнить свою задачу.

Наконец, слабые типы. Конечно, они уступают во всем сильным типам нервной системы, а между тем мы видим, что и среди людей большой процент должен быть характеризован как люди с слабой нервной системой; и среди лабораторных собак попадается изрядное количество индивидуумов, которые должны быть характеризованы как собаки с слабой нервной системой.

Спрашивается, на чем же основано то обстоятельство, что в жизненной борьбе они все-таки сохраняются и что этот тип нервной системы не явился ликвидированным и совершенно уничтоженным тремя представителями сильных типов нервной системы? В основе этого несомненно лежит то, что сама эта относительная слабость нервной системы и достаточная степень торможения, которой эта нервная система характеризуется, и является защитой во всех вредных случаях. Конечно, такая нервная система не поведет человека в бой, не заставит его броситься очертя голову в огонь или в воду для выполнения какой-нибудь задачи или для осуществления своей идеи, не заставит его пускаться в конкуренцию с сильным; наоборот, у него по всякому поводу будет возникать торможение «охранительного» характера, которое заставит его спрятаться, сидеть на месте и предоставить другим решать свою судьбу. Всякая попытка к драке будет сопровождаться пассивной реакцией, обмиранием или бегством, так что не будет вызывать агрессивной реакции противника. За счет этого и будет получаться та биологическая защита, которая ведет к сохранению в длительном процессе эволюции животных этого типа.

Как у них будет протекать их деятельность и должны ли они быть рассматриваемы как негодные для работы? Отнюдь нет. Конечно, могут быть такие степени слабости, которые мешают им вообще проявлять какую бы то ни было деятельность, но мы хорошо знаем, что собаки с слабой нервной системой живут. Даже заведомо характеризуемые как слабые могут при определенных условиях работы с ними обнаруживать прекрасные качества лабораторных объектов в деле изучения высшей нервной деятельности и давать очень точную, утонченную высшую нервную деятельность, очень хорошую аналитическую и синтетическую способность. Но они обнаруживают свою слабость в том, что в случае чрезмерного напряжения этой ра-

боты они легко впадают в патологическое состояние и дают те невротические явления, о которых мы говорили выше.

Однако из этого не следует, что силачи свободны от патологических состояний. У них тоже могут возникать патологические состояния, о которых я говорил. Они могут пережить даже более бурную и тяжелую форму, чем животные с слабой нервной системой, уже в силу того, что они самой деятельностью своей нервной системы дают повод к тому, чтобы их все больше и больше нагружали, чтобы на них все больше и больше наваливали всяких ответственных трудных задач, чтобы их ставили в условия все более трудных испытаний.

И при развитии очень бурного процесса возбуждения, в особенности у холериков, у неуравновешенных, могут легко создаться такие условия, которые поведут к срыву нервной деятельности и к обнаружению патологических явлений.

УЧЕНИЕ И. П. ПАВЛОВА О ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ЛЕКЦИЯ VI[1]

Товарищи, прошлый раз мы говорили о том, что Иван Петрович уловил определенные типовые особенности нервных систем и разделил всех собак, находившихся под его наблюдением, на четыре группы на основании трех признаков: силы возбудительного процесса, степени уравновешенности возбудительного процесса тормозным и подвижности этих процессов.

Возникла необходимость, приступая к работе, оценивать тип нервной системы, так как выяснилось, что в зависимости от этих основных свойств нервной системы получаются некоторые отличия в отношении животного как ко всей совокупности условий, в которых происходит работа, так и к той нервной нагрузке, которую создает экспериментатор, задавая нервной системе те или иные задачи.

Наконец, Иван Петрович поставил еще вопрос: чем определяются эти типовые особенности? Не являются ли они наследственно передаваемыми, наследственно фиксированными, и нельзя ли отобрать резких представителей того или иного типа и путем соответствующего скрещивания выделить уже наиболее чистые типы нервной системы, а затем по своему произволу создавать путем новых скрещиваний новые типы, новые вариации этих типов? Эту задачу он и стал осуществлять в специально созданном институте в Колтушах.

Но само собой стало ясно, что, для того чтобы иметь возможность сравнивать отдельные индивидуумы между собою и сказать с определенностью, к какому из четырех типов принадлежит нервная система той или иной собаки, нужно было выработать какой-то определенный испытательный стандарт. Уже нельзя было у одних собак вырабатывать одни рефлексы, у других — другие; у одних на звук, у других на свет; у одних на слабые, у других на сильные раздражители, чередовать их в любой последовательности и работать по полному произволу.

[1] Читанная в I Ленинградском медицинском институте им. акад. И. П. Павлова 18 мая 1938 г.

Гут понадобилось создать какой-то стандартный метод испыта-
ния нервной системы.

В связи с этим, а отчасти и по другим причинам вошло в обыкновение применять определенный стереотип раздражителей, т. е. вырабатывать все условные рефлексы на определенные группы раздражителей, чтобы физическая сторона раздражений, применяемых разными сотрудниками, была более или менее однородна. При этом установили и определенную последовательность выработки рефлексов, определенные интервалы времени между отдельными раздражителями, определенное положение раздражителей в системе. Если применяется условный тормоз, то и для него принято определенное место в системе.

Это облегчает возможность получать сравнимые результаты при оценке типов нервной системы.

Это обстоятельство, конечно, внесло известную новизну в процесс работы и вызвало резкое отличие работы по стереотипу от работы, выполненной при произвольном выборе раздражителей, интервалов и порядка следования раздражителей друг за другом. Выяснилось с совершенной отчетливостью, что, когда вы применяете раздражители в стереотипе, то вы имеете дело не только с особенностями действия каждого данного раздражителя, вы не можете оценивать рефлексы на каждый из этих раздражителей в отдельности, а должны рассматривать весь этот стереотип как определенную систему, которая вся целиком связалась с деятельностью нервной системы. Достаточно вам в том или ином случае (а это как раз и является одним из приемов оценки нервной системы) произвести внутри стереотипа перестановку, изменить интервалы времени между раздражителями, заменить один раздражитель другим, чтобы вся система оказалась в большей или меньшей степени сдвинутой, расстроенной, и чтобы выявилась определенная зависимость всех этих раздражителей друг от друга, выявилось значение комплексности, значение всей примененной системы.

В настоящее время мы имеем возможность на основании этого утверждать, что работа по стереотипу уже сама по себе несет определенные элементы синтетической деятельности. Но, в сущности, мы имеем то же самое до известной степени и при вольной, но регулярной работе. Ведь если работа проводится определенным экспериментатором в какой-то определенной обстановке, в определенной комнате, в присутствии определенных предметов, в определенное время дня, через определенные промежутки времени после предшествовавшей еды, то все это вместе составляет известный комплекс явлений, который оказывается не безразличным для нервной системы и который до некоторой степени определяет эффекты всех частных, хотя бы и вольно испытываемых раздражителей.

Таким образом, приходится остановиться на том утвержде-

нии, что ни один раздражитель не оказывает своего действия в зависимости только от своих собственных качеств и собственной своей интенсивности, а эффект раздражителя определяется и его качеством, и его интенсивностью, и всей совокупностью условий, в которых этот раздражитель применен.

Это явление очень отчетливо выступает на условных рефлексах. Оно очень отчетливо выступает также и в нашей физиологии органов чувств, при оценке тех даже простых непосредственных восприятий, которые мы получаем от действия тех или иных раздражителей, когда эффект раздражения, и именно качество переживаемых нами субъективно ощущений, определяется не только качеством и интенсивностью самого раздражителя, но и всей совокупностью явлений, которые составляют фон и которые определенным образом подготовляют нервную систему и создают условия для взаимодействия между отдельными ее частями.

Среди моментов, которые входят в этот комплекс явлений и определяют исходное состояние нервной системы, особое место следует уделить фактору времени, значение которого было обнаружено Иваном Петровичем уже на ранних этапах работы. Ему удалось выяснить, что можно вызвать условную деятельность слюнной железы не только путем применения тех или иных внешних агентов, внешних раздражений, но просто путем правильной подачи еды через определенные интервалы времени. Иван Петрович попросту назвал этот случай выработкой «условного рефлекса на время» и говорил: «время как условный возбудитель». Насколько этот способ выражения правилен с философской, с гносеологической точки зрения, мы не будет говорить, но факт остается фактом. Факт заключается в том, что если вы привели собаку в лабораторию и через каждые 10 минут даете ей есть, то вы обнаруживаете потом, что регулярно через каждые 10 минут у нее начинается секреция слюны. Если вы другую собаку начинаете регулярно кормить через каждые 20 минут, то у нее слюноотделение будет наступать через 20-минутные промежутки. У третьей собаки можете выработать условное слюноотделение через 30-минутные интервалы и т. д.

Следовательно, уже одного регулярного, правильного повторения пищевого акта через равные интервалы времени достаточно для того, чтобы в известные моменты начиналась секреция, причем эти моменты строго соответствуют тем интервалам времени, которые были между отдельными подкормками.

Возник вопрос, как это явление рассматривать. Нельзя же полностью аналогировать временной интервал с каким-нибудь физическим агентом, вроде света или звука, который действует на рецептор. Тут Иван Петрович и дал правильное объ-

яснение этому явлению. Он сравнил «рефлекс на время» с «следовым рефлексом», исходя из следующих соображений. Вся совокупность раздражителей, которые действуют на животное, когда оно попало в лабораторную обстановку, вступает в связь с безусловным рефлексом и является возбудителем условно-рефлекторной деятельности. Но на ряду с выработкой этого рефлекса на всю обстановку проявляется постоянная обратная тенденция, тенденция к угасанию роли этой обстановки, потому что животное не все время получает пищу. И в конце концов действие этой обстановки угасает, и доминирующее значение приобретают те раздражители, которые врываются в эту обстановку и сопровождаются едой. И вот эти уточненные моменты дачи тех или иных раздражителей являются моментами подкрепления и, следовательно, становятся моментами начала условной секреции. В тех случаях, когда вы не производите добавочного раздражения, вся обстановка сохраняет свое значение, но ее активность проявляется в те моменты, когда вы даете животному есть. С момента еды происходит постепенное ослабление возбудительного процесса, постепенное угасание его, сводящее секрецию на-нет, но определенный остаток возбуждения, определенная степень уравновешенности возбудительного процесса тормозным является меркой, которая определяет возникновение новой вспышки возбудительного процесса. Следовательно, можно до известной степени аналогировать этот рефлекс на время с следовым рефлексом, в котором вы подкрепляете определенную степень следового возбуждения, давая собаке пищу через определенное время после прекращения реального раздражителя.

Этот фактор времени выступает в наиболее чистой форме там, где вы просто применяете подкормку через определенные интервалы. Но дело значительно облегчается в тех случаях, когда вы начинаете правильно периодически применять какой-нибудь внешний физический раздражитель и сопровождаете его едой, т. е. когда вы, с одной стороны, вырабатываете «рефлекс на время», а на ряду с этим даете еще физический раздражитель, который раскачивает нервную систему и выводит ее периодически из состояния покоя. При работе со стереотипом этот момент приобретает очень большое значение, и мы уже никогда не имеем чистого условного раздражения, а имеем его всегда в сочетании с этим временны́м фактором.

Зато при работе вольной, когда мы умышленно делаем различные интервалы и даже стремимся не повторять одних и тех же интервалов, идет борьба с этим фактором времени, и рефлекс от этого уже является до некоторой степени дифференцированным и носящим в себе значительную дозу тормозного процесса.

Следовательно, анализ и синтез идут непрерывно даже и

в тех случаях, когда нам кажется, что мы применяем наиболее простую форму раздражения, просто периодически подкармливаем животное.

Задачу ближайших исследований составляет и должно составить, конечно, все большее и большее усложнение тех комплексных условий, которые мы можем создавать для того, чтобы выяснить степень и характер синтетической способности нервной системы собак. В этом отношении надо сказать, что сделано еще недостаточно и большой трудный вопрос остается открытым для исследования.

Еще один важный момент, который тоже выступил сначала случайно, а потом занял видное место в учении Ивана Петровича, — это момент возникновения у подопытных собак сонного состояния.

Как вы слышали, возникшее в каком-либо пункте торможение обладает способностью иррадиировать по нервной системе, в большей или меньшей степени рассеиваться по всей коре больших полушарий, а иногда распространяться и на подкорковые центральные образования. В зависимости от того, насколько широка эта иррадиация, насколько она простирается на лежащие ниже слои головного мозга и вместе с тем насколько она подвижна или застойна, можно получить различную степень и различные формы проявления внутреннего торможения. Во многих случаях внутреннее торможение, возникшее в каком-нибудь очаге, захватывает настолько значительные или, может быть, настолько важные области мозга (это вопрос, над которым нужно еще подумать) и принимает вместе с тем настолько затяжной характер, что вы получаете полную картину засыпания животного.

За время работы с условными рефлексами обнаружился ряд моментов, ведущих к такому разлитому внутреннему торможению, которое принимает вид настоящего физиологического сна. Иначе говоря, наблюдается ряд условий, ряд случаев, когда собака во время опыта засыпает. Все признаки настоящего физиологического сна имеются налицо. Собака, которая перед тем стояла бодро на всех четырех конечностях, начинает виснуть на лямках; голова, которая была приподнята и удерживалась на надлежащей высоте, начинает свисать, так что собака мордой утыкается в пол станка. В зависимости от глубины сна вы видите, что животное или реагирует на условные раздражители, привскакивает и начинает есть, или оно на них не реагирует, и тогда работа оказывается прерванной из-за большой глубины сна.

Какие же моменты ведут к такому развитию сна? Этих моментов обнаружено несколько, и каждый из них в свое время сыграл известную роль в истории развития учения об условных рефлексах. В течение всей работы Ивана Петровича

оттенялось значение то одного, то другого, то третьего из этих моментов, пока они все не были подведены под некоторые общие рамки.

Прежде всего обнаружилось, что сонное состояние у собаки возникает в тех случаях, когда работа ведется в условиях, исключающих влияние большого числа внешних случайных раздражителей. Например, поначалу одному работнику пришлось работать с изучением звуковых рефлексов. Он ничего не применял, кроме звуковых раздражителей, работал в светлой комнате. Дело шло очень хорошо. Другим работникам пришлось работать с световыми раздражителями, а для того чтобы удобнее вызывать эти световые раздражения, они затемняли комнату, спускали шторы и в темной комнате время от времени подавали на экран ту или иную фигуру. Но такое длительное пребывание в темноте приводило к тому, что собака засыпала. Нужно действовать на зрительный рецептор собаки, а рецептор этот закрылся. Различные рецепторы при развивающемся сонном состоянии оказываются в не одинаково благоприятном положении.

Второй момент, ведущий к развитию сонного состояния, это длительность интервалов. На раннем этапе работы по условным рефлексам считалось правилом не допускать образования рефлекса на время, т. е. требовалось так менять интервалы между раздражителями, чтобы роль временно́го фактора была уничтожена и не давала себя знать. Поэтому мы изменяли интервалы в пределах от 6 до 25—30 и иногда даже 40 минут. Оказалось, что эти длинные интервалы, в течение которых животное находилось в лабораторной обстановке, приводили к развитию сна. Оказывался расстроенным не только данный опыт, но у собак развивалась тенденция ко сну в данной обстановке.

Затем один из сотрудников Ивана Петровича имел обыкновение заказывать служителю по телефону, чтобы поставили собаку в станок, а сам очень часто по пути задерживался; собака стояла в станке 30—40, 50 минут, иногда 1 час и глубоко засыпала. Длинные интервалы времени, которые проходили от начала опыта (постановка в станок) и до применения первого раздражителя, оказались моментом, который вызывал тормозное состояние. Большую роль играло повторное применение опытов с прерывистым угасанием.

Все эти моменты, конечно, легко могут быть подведены под одну и ту же категорию. Во всех случаях идет развитие внутреннего торможения, которое нужно отнести к типу угасательного торможения. Вы приводите собаку, вся обстановка действует как комплекс положительных раздражителей, долженствующих вызвать у животного пищевую реакцию, но вы оставляете большой интервал времени, не давая нужного со-

четания условных раздражителей с безусловным рефлексом. В течение этого времени развивается угасание всего комплекса обстановки. На нынешнем этапе работы мы знаем, что применение какого-нибудь изолированного условного раздражителя на протяжении 2—3 минут без подкормки является приемом, очень трудно переносимым для некоторых собак, которые впадают при этом в сонное состояние.

Если мы делаем большие интервалы, то опять-таки имеем дело с длительным угасательным торможением и таким образом создаем повод для углубленного тормозного состояния. Это внутреннее торможение рассеивается и переходит в общее торможение, в сон.

Далее выяснилось значение применения таких форм работы, которые связаны с ограничением естественных двигательных актов. Попалась собака, которая засыпала, когда ее ставили в станок, но, если у нее снимали лямки, она переставала спать. В течение нескольких дней можно было с нею вести работу, она реагировала хорошо на раздражители и во время опыта не засыпала. Потом опять развивалось сонное состояние. Когда отвязали веревку, за которую ее ошейник был привязан к перекладине станка, и собака стала свободно двигать шеей, сонное состояние прекратилось. Но прошло несколько дней, и опять развился сон. Оказалось необходимым снять собаку со станка и пустить ходить по комнате. Экспериментатор наносил звуковое раздражение и потом подходил к собаке и кормил ее. При такой «свободной» системе нужно было гулять с собакой по лаборатории и подавать ей пищу то в одном, то в другом, то в третьем углу. А как только ограничивали подвижность собаки, она приходила в сонное состояние, и работа срывалась.

Кроме всех тех моментов, которые связаны с развитием и распространением по коре больших полушарий внутреннего угасательного торможения, выявилось значение однообразных длительно действующих раздражителей. Это же имеет значение и для человека. Вы знаете, что профессиональные гипнотизеры, для того чтобы легче вызвать гипнотическое состояние, применяют однообразные раздражители: или прикасаются рукой к поверхности кожи, или делают пассы, т. е. регулярно производят руками движения перед глазами человека, или заставляют человека фиксировать светящуюся поверхность.

Специальное внимание Ивана Петровича привлекло тепловое раздражение. Оказалось, что оно особенно благоприятствует развитию сонного торможения. Работа о сонных рефлексах, вызванных длительным приложением к коже тепла, послужила темой специальной диссертации.

Развитие сонного состояния у собаки носит определенные планомерные формы. Сон никогда не наступает как-нибудь вне-

запно, а вы имеете возможность уловить отдельные стадии, имеющие свои специальные характерные черты. Среди этих стадий особенно важное место занимает момент, когда у животного начинается расщепление его высшей нервной деятельности. Это расщепление выражается в том, что, вместо нормального полного параллелизма между работой слюнной железы и работой двигательной системы, начинает обнаруживаться расхождение во времени этих двух компонентов сложного пищевого рефлекса. Вы имеете фазу, когда животное на условный раздражитель не реагирует слюноотделением, но хватает поданную ему пищу. Вы улавливаете и другую фазу, когда под влиянием условного раздражителя у животного наступает условное слюноотделение, а вместе с тем собака находится в состоянии какого-то оцепенения, стоит с отвисшей челюстью, испускает слюну, но не делает ни малейшего движения, не берет пищи.

Эти моменты расхождения являются в высшей степени интересными, потому что они свидетельствуют о том, что раздражитель воспринимается нервной системой, возможна передача импульсов по центральным путям, но одна часть пищевого рефлекса осуществляется, а другая почему-то не осуществляется. Следовательно, между самими эфферентными частями центральной нервной системы может обнаруживаться явная разница в глубине торможения.

В совершенно простой форме эксперимента на животном вы наблюдаете ту существенную сторону гипнотического состояния, которая известна для гипноза у человека. Вы можете у одного и того же человека наблюдать, с одной стороны, вполне пассивное отношение ко всему, что делается кругом, отсутствие реакции на все, что кругом происходит, и вместе с тем видеть выполнение целого ряда актов, которые ему диктует гипнотизер или которые ему раньше были внушены или указаны, и, наоборот, можете получить картину усвоения определенных заказов, определенного назначения в той стадии, когда он ни на что не реагирует. При пробуждении он встанет и выполнит заданное.

Это сходство явлений в высшей степени важно потому, что перед нами всегда стоит вопрос: что собою представляет человеческий гипноз и каково его отношение к нормальному физиологическому сну? В этом отношении существует два диаметрально противоположных взгляда.

Есть лица, которые считают, что между гипнозом и естественным сном нет принципиальной разницы и что гипноз представляет собой один из случаев сонного состояния. Физиологический сон может принять специальную форму, определенные размеры, определенную глубину, и тогда он носит название «гипноза».

Есть, наоборот, другая точка зрения, которая утверждает, что гипноз — не сон, что во время гипноза может иметь место сон, но этот сон есть только частное случайное проявление гипнотического состояния, и притом далеко не обязательное.

Если вдуматься в сущность этого спора, то легко понять, что спор этот совершенно излишний, потому что правы и те и другие. Все дело определяется тем, что́ берут для определения самого понятия «гипноз». Оказывается, что те, кто считает гипноз аналогичным сну, считают существенной частью и сна и гипноза торможение определенных деятельностей, распространяющееся на значительную часть центральной нервной системы и создающее расщепление нервной системы на участки, заторможенные и сохранившие известную степень активности. И они правы, когда говорят, что гипноз есть сон, но сон частичный, не универсальный. Как те случаи внутреннего торможения, с которыми мы на каждом шагу имеем дело в условно-рефлекторной деятельности, представляют собой строго локализованный сон, внутреннее торможение очень небольшого числа нервных элементов, так гипноз представляет собой сон очень многих элементов, но не всех. Мы не знаем, как происходит это расщепление — по горизонтальной, вернее тангенциальной, плоскости или по вертикальной, вернее радиальной; состоит ли оно в отделении подкорковых образований от корковых, или в раздельном торможении некоторых слоев коры, или, наконец, в разделении между собой разных областей коры. Этот вопрос требует уточнения, но несомненно имеется расщепление нервной системы с распадением на глубоко заторможенные участки и на участки, свободные от торможения.

Физиологический сон дает то же самое. Мы знаем людей с различной глубиной сна, и у одного и того же субъекта улавливаем в течение ночи периоды, когда глубина и распространение сна по различным отделам различны. Мы знаем стадии сна, когда просыпаешься от малейшего шороха. Бывают люди, которые не просыпаются и от землетрясения; они падают с кровати, но не просыпаются. Бывают моменты, когда человек спит и ничего не помнит, но бывает, что он спит и потом рассказывает все детали сновидений. Некоторые встают и проделывают ряд сложных действий, так, как если бы были в состоянии гипноза, а на следующий день с удивлением узнают об этом от окружающих.

Если говорят, что гипноз и сон являются состояниями нервной системы, связанными с бо́льшим или меньшим расщеплением нервной системы на тормозные и бодрствующие очаги, тогда вы разницы между гипнозом и сном не имеете и можете рассматривать гипноз как сон, более ограниченный и очерченный, чем сон физиологический.

Другое воззрение считает основой гипноза внушаемость,

. е. способность человека воспринимать и с неизбежностью ыполнять данное ему задание, не реагируя в то же время на се окружающее. Но это тоже есть расщепление. Человек оказывается неспособным воспринимать те раздражения, которые а него падают, на них он никакой реакции не производит, но еагирует на раздражения, исходящие от гипнотизера, от человека, с которым установлен контакт, и, воспринимая раздражения, которые исходят от субъекта, от гипнотизера, он все го указания выполняет. Гипнотизер может ему дать заказ, тобы он через некоторое время выполнил те или иные действия. Правы те, кто рассматривают этот момент внушения с иизиологической точки зрения, как процесс, аналогичный образованию условных рефлексов. Это совершенно несомненно. ипноз есть фаза повышенной способности у человека устанавливать новые временные связи между наносимым раздражением и выполнением какого-то определенного акта. Утеря контроля над выработкой связей и над выполнением выработанных ефлексов — наиболее существенная сторона гипнотического нушения. Но и у каждого человека в момент перехода к физиологическому сну можно наблюдать серию выработавшихся течение жизни стереотипных реакций, которые при бодрственном состоянии не выполняются. Каждый из нас использует это обстоятельство, потому что это облегчает возможность ерехода от деятельности к покою за счет механизировавшихся же, но условных по своему происхождению актов.

Если подойти к вопросу с этой точки зрения, то мы опять-аки никакой пропасти между гипнотическим состоянием и ном не видим. И у собак в переходном состоянии от бодрствования ко сну мы улавливаем несколько стадий, когда налицо это расщепление, и вы обнаруживаете даже диссоциацию между деятельностями, связанными с различными условными рефлексами. Одни заторможены, другие — нет.

Я считаю важным обратить внимание на то, что и в нормальном физиологическом сне мы всегда имеем дело с этим асщеплением. Как можно иначе объяснить себе картину наших новидений, когда человек, совершенно лишенный реакций на нешние раздражители, спящий как будто непробудным сном, идит в это время определенные сновидения, слышит мелодии, олоса, разговоры и т. д. Он переживает очень сложные жизненные картины, иногда очень странные, нелепые, но настолько тчетливые, что их можно описать, рассказать, анализировать. Эти сновидения могут приводить к выполнению ряда актов — оторных, секреторных, сосудистых и т. д. Ясно, что за счет орможения каких-то отдельных частей нервной системы происходит освобождение других ее частей от всех внешних влияний, но вся масса влияний, идущих от внутренних органов или бусловленных раздражающим действием крови на центральную

нервную систему, сопровождается известной активностью корковых центров и возникновением всех тех картин, звуковых и зрительных, которые мы переживаем в наших сновидениях. Существует ли у животных такое расщепление? Несомненно. Я обычно привожу пример, который мне пришлось видеть на морской биологической станции в Неаполе, где я наблюдал головоногих моллюсков — спрутов и элгедон. Они очень своеобразно спят. Представьте себе громадный ком студенистого тела этого моллюска с большой головой, с прекрасно выраженными глазами и 8 длинными метровыми ногами, которые тянутся от головы. И вот это животное укладывается на дно аквариума и 7 длинных ног скручивает вокруг своего тела, а восьмую выставляет вверх и начинает делать ею вращательные движения над головой. Так животное спит. У него все тело и 7 конечностей совершенно расслаблены и лежат на дне аквариума, а одна конечность все время делает вращательные движения. Если вы попробуете в это время раздражать животное, то вы убеждаетесь, что можно трогать осторожно палочкой свернутые лапы и туловище — животное продолжает спать. Но если вы притронетесь к этой вертящейся «дежурной» ноге, животное мгновенно пробуждается, выпускает черную краску и отплывает в сторону.

Это есть наличие в центральной нервной системе «дежурного» очага, который свободен от сна, от сонного торможения, который задерживается в бодрственном состоянии, обеспечивает эти вращательные движения ноги над головой и защищает животное от нападающих обычно сверху врагов, в то время как все остальное заторможено и находится в состоянии мирного благополучного сна.

Это служит указанием на то, что и в нормальном физиологическом сне мы имеем дело с тем же разлитым торможением и с наличием «светлого очага, светлого пункта», который так характерен для человеческого гипноза.

Разрешите перейти к вопросу о том, какое значение имеет построенное И. П. Павловым учение о высшей нервной деятельности. Тут придется остановиться на различных сторонах дела. Как характеризовал сам Иван Петрович свою работу? Еще в 1903 г. на Международном съезде врачей в Мадриде Иван Петрович озаглавил свою работу: «Экспериментальная психология и психопатология на животных». Он поставил себе целью использовать условные рефлексы слюнной железы для того, чтобы подойти к человеческой психологии. Конечно, его интересовала не психология собаки, хотя собакой он пользовался как объектом, а психология человека. И сам он неоднократно говорил, что, занимаясь высшей нервной деятельностью и условными рефлексами у собаки, он ищет путей для того, чтобы найти доступ к психологии человека и сделать психо-

огию человека предметом естественно-научного изучения. Как н стал называть свою работу через несколько лет? Уже ода через два после этой первой заявки Иван Петрович отказался от термина «экспериментальная психология на животных» даже запретил говорить в лаборатории о психологии, запретил пользоваться какими-нибудь психологическими терминами, апретил давать какие-либо психологические трактовки, психоогические сравнения и требовал, чтобы все было переведено а язык чистой физиологии, причем заявил, что строит «настоящую физиологию больших полушарий мозга». И в целом яде его докладов и речей можно найти указание на то, что одлинной физиологии мозга в сущности до последнего времени е было и что его работа, его учение представляют собою ервую попытку дать настоящую физиологию больших полушаий мозга.

Почему же не было этой подлинной физиологии мозга? Что се было вместо нее? Были попытки на основании морфологиеских данных, на основании архитектоники мозга, миэлоархиектоники, цитоархитектоники, изучения проводящих путей т. д. построить представление о том, как должна функционироать кора головного мозга. В то время как относительно спиного и продолговатого мозга были совершенно определенные изиологические, экспериментально добытые материалы, в отошении высших отделов центральной нервной системы, в сущости, почти никакого физиологического материала не было. ыли попытки сопоставления анатомических данных с данныи клиники. Единичные работы, на которые ссылался Иван Петрович, были основаны на опытах с раздражением коры мозга. Они привели к учению о локализации функций, к разделению на моторные и сенсорные области и т. д., но самого изучения тех процессов, которые разыгрываются в центральной нервной системе, тех форм деятельности, которые мы можем наблюдать и анализировать, самого анализа этих деятельностей в такой форме, как это имело место в отношении спинальных рефлексов, конечно, до Ивана Петровича не было. Он совершенно правильно охарактеризовал свою работу как истинную физиологию коры головного мозга.

Можно ли считать, что он отказался от попытки подойти к психологии и думал, что психология должна просто быть ликвидирована? Отнюдь нет. В ряде его выступлений можно найти отдельные фразы или отдельные замечания и даже специальные вводные или заключительные отделы, где он говорит, что эта настоящая физиология больших полушарий собаки ему нужна для того, чтобы построить потом истинную физиологию больших полушарий человека и таким образом получить «физиологическую канву, на которой когда-нибудь будет разложено все многообразие субъективного мира человека». То-есть он

ясно представлял и высказывал, что от своей первоначальной задачи он не отступил, не бросил ее, а, наоборот, идет к ней сохраняя ее полностью, но только разбил свою работу на две стадии: на стадию чисто физиологического изучения деятельности больших полушарий, создания истинной физиологии больших полушарий у животных, а потом у человека и на дальнейшую стадию подведения этой физиологии, как канвы под все многообразие субъективного мира человека.

Возникает вопрос, в какой мере он достиг этой своей задачи и в какой мере обеспечил подступ к пониманию субъективного мира человека на основании объективного изучения коры головного мозга, в какой мере обеспечил успешное развитие и перестройку в будущем психологии. Конечно, он был совершенно прав, когда отбросил на первом этапе психологическую терминологию, психологическую трактовку, потому что она ему только помешала бы в работе. Мало того, он отбросил изучение двигательной системы, и не случайно. Я не знаю, все ли уясняют себе причины того, почему Иван Петрович остановился на слюнной железе. Имела ли здесь место просто случайность, то, что он раньше работал со слюнной железой, любил слюнную железу, привык с ней работать. Я как-раз знаю из личной беседы с Иваном Петровичем на первых этапах его работы, что это было, конечно, не случайно и не просто стояло в зависимости от того, что у него были под руками собаки со слюнными фистулами. Собаки с слюнной фистулой дали ему толчок к тому, чтобы этим заняться, но он сознательно остановился в дальнейшем изучении на этом объекте по двум причинам.

Первая причина заключалась в том, что все поведение человека в том виде, как оно выявляется в его двигательной работе, всегда являлось предметом изучения других работников, других лиц — и врачей, и клиницистов, и психологов, и физиологов — и прочно было ассоциировано с определенными психологическими представлениями. И в нашей обыденной жизни мы все привыкли оценивать все формы деятельности человека с точки зрения сопутствующих ей или лежащих в основе ее психических переживаний, психических процессов. Следовательно, оценка поведения человека путем изучения его двигательной деятельности настолько прочно ассоциирована у нас самих с психологическим толкованием, настолько прочна психологическая трактовка протекающих на наших глазах явлений, что с этим очень трудно бороться. Поэтому вести наблюдение над человеком, над его двигательной работой и переключать себя с психологической точки зрения на физиологическую, по крайней мере на первых этапах, очень трудно. А вот когда вы работаете над слюнной железой, над которой никто не работал, вы имеете дело с совершенно новым объектом и строите законо-

ерности так, как вы их улавливаете, вне связи с установившимся трафаретом, с установившимся шаблоном.

Следовательно, первая задача Ивана Петровича и первая причина перехода именно на слюнную железу заключалась в стремлении быть свободным от какого-либо шаблона, от трафаретных взглядов, учений и трактовок.

Второе основание заключалось в том, что деятельность слюнной железы чрезвычайно проста. В слюнной железе вы имеете только секреторный аппарат, и вся высшая нервная деятельность, наблюдаемая на слюнной железе, может носить только один характер: характер приведения слюнной железы в деятельность по новым сигнальным раздражителям. Следовательно, вы имеете в чистой форме тот процесс, который лежит в основе ассоциации и составляет сущность ассоциационного процесса. А за ассоциациями и гнался Иван Петрович. Это была его основная задача на первых этапах его работы. Тут нет никаких дальнейших усложнений. Вы применяете тот или иной индифферентный раздражитель, связываете его с безусловным рефлексом и получаете условный рефлекс. Значит, усложнение заключается только в том, что слюнная железа начинает свою обычную деятельность под влиянием новых сигнальных, условных раздражителей. Тут — одна цепь явлений.

Если вы возьмете моторную деятельность, то дело уже оказывается сложнее. Конечно, и тут тоже вы можете выбрать такой случай, когда вы вырабатываете условный рефлекс на какую-нибудь готовую врожденную деятельность в таком виде, как она всегда в безусловном рефлексе выявляется, и заставляете животное выполнять эту деятельность под влиянием новых сигнальных раздражителей. Сюда относятся такие простые случаи, как подача лапы. Собака сама по себе время от времени проделывает похлопывающие движения, а в это время вы говорите: «дай лапу». Тогда она начинает давать лапу по вашему сигналу. Тут процесс относительно очень простой. Готовая уже деятельность, какой-то координированный акт поднимания этой лапы связываются с новым сигнальным раздражителем. Но если вы возьмете всю деятельность мускулатуры, все формы нашей двигательной работы, в особенности у высоко организованных животных и еще более у человека, то вам будет ясно, что очень часто речь идет не только о приведении в действие готовых двигательных комплексов под влиянием новых сигнальных раздражителей, а еще и о перестройке двигательной работы. Люди резко отличаются друг от друга тем, что они выполняют различную двигательную работу. Пианист и скрипач отличаются тем, что они производят совершенно различные двигательные акты. Они создают одну и ту же музыку, с одними и теми же оттенками, но мускульная деятельность скрипача и пианиста, их работа совершенно различны.

Они с определенными звуковыми образами связали у себ различные формы мышечной деятельности. В деталях работ отдельных пальцев нет ничего похожего, ничего общего, между тем тема одна и та же, и звуковой эффект очень бли кий, разница определяется уже особенностями инструмента.

Как это все можно понять, если не допустить того, что нашей жизни, на ряду с образованием ассоциативных условны связей, происходит еще какая-то перегруппировка в двига тельном аппарате и полная перестройка всей двигательной ра боты, с установлением новых условных связей между сигналь ными показаниями звуковыми, показаниями оптическими в ви де нот, кинестетическими от отдельных частей двигательного аппарата, построение из них каких-то сложных комплексов и выполнение, наконец, высоко координированных и очень слож ных цепных актов, которые очень далеко ушли от тех двига тельных актов, которыми пользовались наши первобытные предки, когда хватали обеими кистями два камня и постукивали ими друг о друга. Мы имеем дело с грандиозным усложнением нашей двигательной деятельности и ее связей с чувственными восприятиями.

Должен ли был Иван Петрович пойти по пути соблазна охватить все это сразу или должен был выбрать наиболее правильный, наиболее простой путь, который его как можно ближе подведет к цели? Он совершенно сознательно отклонился от мышечной системы на первом этапе своей работы, потому что изучение двигательной системы слишком сложно и трудно, чтобы с него можно было начинать анализ.

И вот второй деловой мотив его заключался именно в том, что слюнная железа производит крайне ограниченную, простую работу, которая, связываясь с условными раздражителями, дает возможность изучать процесс этого образования временной связи в наибольшей чистоте и наибольшей простоте.

Теперь возникает вопрос: что нужно делать дальше? Нужно ли ограничиваться слюнной железой, или нужно вовлечь в изучение и двигательную систему? Сам Иван Петрович частично вовлек ее в изучение, но в форме уже вполне сформировавшихся двигательных реакций, целиком связывающихся с пищевой или с оборонительной деятельностью и т. д., без образования новых двигательных актов. Но если мы захотим пойти дальше, захотим подойти к человеку, то, так же как Иван Петрович, должны поставить перед собой вопрос: чем, в сущности, отличается высшая нервная деятельность человека от высшей нервной деятельности животных? На этот вопрос пытался дать ответ сам Иван Петрович, пытались и его сотрудники, начиная с первых шагов работы. Возникла мысль об образовании условных рефлексов второго и третьего порядка на базе условных же рефлексов. Казалось, что человек

отличается тем, что у него гораздо легче образуются условные рефлексы на условных, а потом третьего и четвертого порядка. Вероятно, это так; вероятно, у человека эти условные связи на условные рефлексы будут образовываться легче. Но покроет ли это всю картину или нет? Конечно, нет.

Затем началось изучение комплексов раздражителей. Тут, конечно, сразу бросилась в глаза разница. Для собаки такие комплексы, как свет с звуком, или аккорд из двух тонов, или чередование четырех тонов, отличающихся друг от друга высотой на один тон, порядок этих тонов, уже представляют довольно сложную задачу; нужно месяц-два биться над собакой, чтобы она четыре восходящих тона начала отличать от тех же четырех тонов, следующих в нисходящем порядке. Для человека это, конечно, не представляет никакой сложности. Если оценить отношение собаки к звукам и отношение к звукам человека, то обнаружится громадная пропасть. С одной стороны, как будто собака превзошла лучших музыкантов Ленинграда. Привели известного музыканта в лабораторию и заставили различать звуки, которые различала собака. Оказалось, что музыкант два тона, которые отличались на ⅛ тона, отличить не мог, а один из «Барбосов» или «Мухтаров» отличил.

Но можно ли сделать из этого вывод, что «Мухтар» или «Барбос» разбираются в мире звуков лучше, чем человек? Конечно, нет. Слуховой аппарат собак рассчитан на более тонкий анализ, у них есть способность тоньше отличать высоту отдельных тонов; может быть, острота слуха у собаки больше и чувствительность больше, собака услышит такие шорохи, которых не услышит самый гениальный музыкант, — но возьмите всю ту сложность звуковых картин, которую может охватить человек, в особенности музыкальный, возьмите всю сложность музыкального творчества, всю сложность музыкального исполнительства, которые дает человек, и сравните с собачьим лаем, визгом и т. д. Для вас станет понятно, что пропасть громадная.

Возьмите наиболее характерный для человека акт — акт чередования различных процессов; возьмите случай использования верхних конечностей для осуществления тех или иных деятельностей, и не только для того, чтобы реагировать на окружающую природу, а для того, чтобы эту окружающую природу забрать в свои руки и управлять ею в буквальном смысле слова. Ведь человек забрал в свои руки природу и распоряжается ею. Каким образом это достигнуто? Конечно, за счет высшей нервной деятельности, и в частности, за счет усложнения высшей нервной деятельности в двигательном приборе. Значит, двигательный прибор сам в себе уже несет какие-то моменты, которые ставят человека выше всего животного царства.

На чем это основано? На том, что, с одной стороны, сам двигательный аппарат представляет собою источник изучения окружающего мира. На это впервые обратил внимание И. М. Сеченов. Он подчеркнул, что, выполняя те или иные двигательные акты, мы оцениваем механические и физические свойства окружающих предметов, их форму, имеем возможность получить определенную картину внешнего мира с помощью нашего двигательного прибора в такой же мере, как с помощью зрения, слуха и т. д. Затем эти двигательные кинестетические показания, укладываясь в определенные временные связи с различными другими раздражителями, дают нам возможность выполнять такие сложные комплексы движений, которые не могут осуществляться животными. И вы видите, что в процессе эволюции параллельно идет, с одной стороны, морфологическая дифференцировка наших конечностей и обеспечение конечностям таких степеней подвижности, которых нет у низших животных: взамен грубых массивных движений в больших суставах выступают мелкие уточненные движения в наших кистевых и фаланговых суставах, а с другой стороны, идет образование все новых и новых комплексов. Наконец, наибольшей сложности это достигает в области нашей речевой функции. Возьмем функцию челюстного аппарата и языка у коровы, которая пережевывает целый день жвачку, и функцию челюстного аппарата и языка у человека, который может говорить речи, агитировать, читать лекции и т. д. Правда, и тут иногда бывает «пережевывание жвачки», но это «жвачка» уже совершенно другого характера.

Теперь перед нами встает вопрос: как от учения Ивана Петровича перейти к этим сложным вопросам. Что Иван Петрович дал нам для этого? Во-первых, он дал основной очень важный принцип — принцип образования временной связи. Во-вторых, он дал нам второй важный принцип — принцип образования не только положительной, но и отрицательной временной связи, далее принцип борьбы возбуждения с торможением. Он вскрыл определенные законы течения этих процессов, явления рассеивания и концентрации, явления положительной и отрицательной индукции. Уже эти моменты в значительной степени облегчают возможность разобраться и в сложном поведении человека.

Прежде всего, как происходит разбивка и перестройка координаций, которая в конце концов приводит к выполнению таких сложных выработанных функций, как игра на музыкальных инструментах, письмо, трудовые процессы и речевой акт. Тут прежде всего надо сказать, что в основе всегда лежит образование временных связей. Идет вытеснение старых координационных отношений новыми. В этом отношении мы имеем прекрасный пример уже в работе Ивана Петровича над слюн-

ым рефлексом. Вспомните эту борьбу в случае образования условных рефлексов на электрическое раздражение кожи, когда собаке наносят болевое раздражение на кожу, а у нее вырабатывается пищевой рефлекс, и двигательный и секреторный. Вы видите, что за счет подавления оборонительной реакции пищевою можно при определенном соотношении возбудимости пищевой по отношению к оборонительной старую координацию затормозить, старую динамику упрятать и взамен ее вызвать новую. Это первый момент.

Второй важный момент заключается в следующем. У собаки мы имеем дело только с образованием временных связей на основе готового безусловного рефлекса. Тот же в основном процесс имеет место и у нас. Разница заключается в том, что наряду с теми безусловными рефлексами, которые есть у собаки, у нас есть некоторые безусловные реакции, врожденные и наследственно фиксированные, которых у собаки еще нет или они представлены в минимальной степени.

Сюда относится прежде всего рефлекс подражания, имитационный рефлекс, бесспорно врожденный, наследственно фиксированный акт. У собак мы его видим, но лишь в минимальной степени. Вы знаете, что достаточно в собачнике одной собаке тявкнуть, чтобы все собаки сейчас же начали лаять. Вы знаете, что достаточно одному щенку побежать, чтобы все щенки побежали за ним; один начнет прыгать на вас, и все начнут прыгать. В такой минимальной степени имитационный акт имеется. Но перейдите от собаки к обезьяне, и вы увидите, что обезьяна может проделывать очень сложные двигательные комплексы на основании того, что видит, как вы выполняете это движение. А возьмите человека. Маленький ребенок обязательно имитирует и родителей и гостей, и на известном этапе развития это составляет одну из главных форм приобретения новых форм поведения, новых деятельностей, только потому, что ребенок способен воспроизвести двигательные акты, которые он видит своим зрительным прибором. То же касается слухового прибора. Достаточно в присутствии ребенка определенного возраста издать какой-нибудь звук, чтобы ребенок начал этот звук повторять. И каждый из нас обладает этой способностью воспроизводить услышанные звуки. Это есть момент, который лежит в основе выработки ряда новых деятельностей. Выработка условных рефлексов на основе имитационного рефлекса очень отличает высших животных, обезьян, и человека от низших представителей животного царства.

Но у нас есть еще одна возможность, которая тоже подчеркнута Иваном Петровичем, — это возможность реагирования на определенным символам, заранее фиксировавшимся в нашей нервной системе. У нас имеются гораздо более сложные сиг-

нальные отношения, которые Иван Петрович назвал «второй сигнальной системой» и которых, вероятно, совершенно нет у низших животных. Мы не ограничиваемся тем, что реагируем на сигналы, но и сами даем определенные сигналы, и мы имеем возможность на основании уже ранее приобретенных, когда-то сложившихся условных временных связей так комбинировать новые сигнальные раздражения, что строим всю картину деятельности без того, чтобы когда-либо раньше эта картина была проделана. Вы знаете, что можно заставить человека выполнить очень сложные действия, если написать на записке: «Встань, повернись, выйди из комнаты, сделай то-то, принеси сюда такой-то предмет». И каждый из нас это без труда выполнит. Значит, вся серия отдельных двигательных актов, которые когда-то были выполнены, ассоциированы, временно связаны с определенными словесными звуковыми и оптическими сигналами, может быть в любой момент воспроизведена, при этом может быть воспроизведена, не по частям, а в виде большой сложной цепи. Это особенно хорошо выступает, например, в той же музыкальной профессии, когда вы можете напеть или сыграть какой-нибудь мотив, а музыкант это воспроизведет на своем инструменте, т. е. выполнит весь тот сложный комплекс движений, который нужен для того, чтобы повторить это музыкальное произведение, или запишет нотными знаками и даст возможность сотням других музыкантов и певцов воспроизвести ту же мелодию с самой разнообразной техникой исполнения.

Вот где кроется главная сложность нашего поведения, нашей деятельности, и, как вы видите, ключ к анализу ее уже в значительной степени открывается в учении об условных рефлексах. Нужно помнить только, что никогда при этом анализе нельзя исходить из чисто условно-рефлекторных связей. Все эти сложные деятельности представляют собою несомненно очень сложную цепь, в которой приобретенные условные рефлексы чередуются с безусловными. Нам нет надобности каждое звено активно вырабатывать, а используются те готовые промежуточные звенья, которые имеются у нас в виде наследственного или ранее выработанного фонда.

Это особенно хорошо выступает при наблюдении за такими актами, как выполнение гимнастических упражнений. Я должен отвлечь на несколько минут ваше внимание. Мне пришлось над этими вопросами трудовой деятельности и вопросами физического воспитания и гимнастики много думать. И вот несколько слов о сложившихся на этот счет представлениях.

Возьмите различные системы выработки гимнастов, работников физической культуры. В одних случаях, как в сокольской методике обучения, вы имеете, во-первых, использование имитационного акта. Руководитель вас учит делать гимнастику

тем, что в вашем присутствии проделывает то или иное упражнение, а вы за ним, как имитатор, повторяете эти движения. Значит, процесс обучения тот самый, который имеет место у наших ближайших родственников, у обезьян, и который имеет место на раннем этапе, в детском возрасте у нас, — использование имитации.

Дальше, в чем заключаются те формы упражнений, которые вам дают? Если вы посмотрите у нас в Колтушах «Рафаэля», свободно распоряжающегося в своем помещении всеми перекладинами, лестницами, столбами и балками, турниками и трапециями, которые ему устроены, то вы увидите, что все труднейшие приемы сокольской гимнастики там имеются налицо. Там вы имеете движения на параллельных брусьях, вращение на турнике и висение на ногах, висение головой книзу, стояние на руках. Все элементы сокольской гимнастики в полном объеме вы увидите. В этой системе чрезвычайно мало вырабатывается новых двигательных актов, а речь идет о том, что выполняются те двигательные акты, которые выработались в процессе эволюции. В условиях нашей обычной жизни мы их уже частично утеряли. В этих двигательных актах выявляются готовые, старые, наследственно фиксированные, но забытые формы движения, они снова выводятся на сцену.

Есть другая форма обучения и другая система гимнастических упражнений, на вид гораздо менее интересная. Это — метод и система Лесгафта. Она основана на том, что заставляют взрослого человека или ребенка сначала выслушать описание тех движений, которые он должен сделать, и затем без показа, т. е. без вовлечения имитационного процесса, а на основе воспроизведения в своей памяти старых запечатлевшихся двигательных впечатлений и двигательных представлений выполнить соответствующие двигательные акты. Вы видите, что уже по методу обучения это есть вполне очеловеченная гимнастика. Это гимнастика, которая требует человеческих способностей, а не только способностей обезьяны.

Затем вы в этом случае имеете возможность задавать и воспроизводить такие двигательные акты, которые вовсе не являются врожденными, которые вы можете выработать заново, создавая совершенно новые формы двигательных комплексов.

Таким образом, уже одно изучение двигательной цепной деятельности человека при выполнении им трудовых процессов, при выполнении им специальных форм движения, вроде гимнастики, музыкальной игры и т. п., изучение человеческой речи дает прекрасные пути для того, чтобы опыт лаборатории Ивана Петровича и основу его учения максимально использовать для анализа сложных форм двигательного поведения человека. И это уже является в значительной степени

подступом к изучению высшей нервной деятельности человека. Но исчерпывает ли оно предмет? Конечно, нет. Нужно еще искать много и много других путей, чтобы проанализировать всю сложность человеческой высшей нервной деятельности.

Во всяком случае мы можем сказать, что с физиологической точки зрения учение Ивана Петровича себя полностью оправдывает. Это есть действительно истинная физиология коры головного мозга, причем не только коры головного мозга собаки, но в значительной степени и коры головного мозга человека. Подступы к этой человеческой физиологии полностью даны Иваном Петровичем в его учении.

Теперь возникает вопрос: что же представляет собою учение Ивана Петровича с психологической точки зрения? Нашел ли Павлов ключ к тому, чтобы подвести «физиологическую канву под все разнообразие субъективного мира человека»? Надо сказать, что это наиболее сложный пункт. Но в этом отношении тоже очень многое сделано. Я умышленно подчеркивал в течение всех этих лекций удивительный параллелизм между выводами, которые сделал Иван Петрович на основании объективного изучения высшей нервной деятельности у собаки на примере слюнной железы, и теми выводами, которые сделаны из данных физиологии органов чувств исследователями, умевшими держаться физиологической базы. Надо сказать, что все работники в области органов чувств могут быть разделены на три типа, не в том смысле, как Иван Петрович разделил нервную систему собак, а по методологии, по методу изучения явлений. Это в высшей степени важная вещь, потому что этим определяется и направление работы, и выбор материала, который они подвергали анализу, и те выводы, которые они делали.

Типичным представителем одной группы должен считаться Гельмгольц. Гельмгольц — гениальный ученый. Никому не придет в голову, чтобы я или кто-нибудь другой мог Гельмгольца в какой-нибудь мере унизить. Но Гельмгольц, по самому складу своей мысли математик, физик, направил свое внимание главным образом в сторону изучения физики тех явлений, которые лежат в основе деятельности органов чувств. И никто не дал таких точных данных и таких важных положений и выводов в отношении биофизики органов чувств, как это сделал Гельмгольц. Но при трактовке ряда субъективных явлений, которые характеризуют деятельность органов чувств у человека, Гельмгольц, на ряду с этой физикой, наталкивался на факты несоответствия между физическими условиями и субъективным восприятием; он говорил: здесь ошибка суждения или обман суждения. Физиология этих явлений оставалась скрытой. Был скачок от физики к психологии, и скачок этот не давал удовлетворительного решения вопроса.

Другую группу исследователей органов чувств представляет собою в наиболее чистой форме Вундт, ученик Гельмгольца, склонившийся не в сторону физики, а в сторону психологии. Эти ошибки заключения, бессознательного умозаключения сделались центром внимания Вундта и его школы. Занимаясь изучением тех же органов чувств, Вундт все свое внимание направил в сторону этих психологических курьезов и пытался подойти к делу с психологической точки зрения.

Представителем третьей категории нужно считать Эвальда Геринга, который, начав с общей экспериментальной физиологии, поработав в области физиологии кровообращения, физиологии печени, в области сравнительной физиологии, обратился к изучению нервной системы и от нервно-мышечного прибора перешел к органам чувств. Он сумел в течение всей своей жизни держаться рамок чистой физиологии. Изучая те же случаи деятельности наших органов чувств, которые составляли предмет внимания Гельмгольца и Вундта, он подходил ко всему с истинно физиологической точки зрения. И не кто, как он, наилучшим образом выявил то важное положение, что при оценке нашего отношения к внешнему миру и восприятия раздражений из внешнего мира мы должны считаться и с рядом физических явлений, протекающих в окружающем нас мире, и с рядом наших субъективных переживаний, ощущений, и со стоящим в виде промежуточного звена миром чисто физиологических процессов, протекающих в нервной системе, реальных, объективно воспринимаемых процессов, составляющих основу нервной деятельности; что между физическим и психическим рядами явлений включается всегда этот ряд физиологических процессов, которые и определяют правильную оценку нашим сознанием окружающего внешнего мира и всего в нем происходящего.

Стоя на этой точке зрения и наблюдая субъективные явления, Геринг, как я уже имел случай говорить, пришел к установлению тех же закономерностей и тех же основных законов нервной деятельности, которые дал Иван Петрович на основе объективного изучения, и это является гарантией правильности и того и другого учения, это является гарантией правильности тех физиологических представлений, которые мы сейчас имеем.

Отсюда перед нами открывается переходный путь от той физиологической канвы, которую создал Иван Петрович, к будущей психологии. Через физиологию органов чувств, через точное, детальное сопоставление всех положений учения Ивана Петровича с данными физиологии органов чувств, которые теперь специально придется под этим углом зрения проработать и частично переработать, можно найти подступ к подведению физиологической канвы под психологию человека.

Какое же значение имеет учение Павлова с точки зрения общей биологии? Я имел достаточно случаев отметить, что речь идет об изучении того, как организмы ведут себя в окружающей среде и как они меняют свое отношение к ней. Я уже говорил, что существует ряд животных, в частности насекомых, которые выработали в филогенезе определенные формы поведения, определенные формы деятельности, очень сложные, очень тонкие, и исчерпали почти все свои потенциальные возможности. У них нет уже возможности эту деятельность перерабатывать, вся нервная система их является максимально использованной. Насекомые из поколения в поколение проделывают одни и те же наследственно фиксированные формы поведения, формы реакций. Если у них происходит какое-нибудь изменение, то только в очень ограниченной мере.

А с другой стороны, существует другой ряд животных, к которому как конечное звено принадлежит и человек, с богатой, потенциально обеспеченной, далеко не исчерпанной нервной системой, с громадным запасом мозгового плаща, исключительно предназначенного для того, чтобы перерабатывать старые формы деятельности и вырабатывать новые формы взаимоотношений и новые связи. При этом, чем выше стоит вид на этой филетической линии, тем больше преобладает этот свободный отдел мозгового вещества над остальными частями центральной нервной системы. Конечно, этот второй ряд животных представляет собою исключительно интересный объект для того, чтобы изучить картину самого перехода одних форм поведения в другие и изучить случаи их столкновения.

И вот тут, как мне кажется, Иван Петрович дал исключительно важного значения материал, потому что он вскрыл перед нами самый процесс формирования новых рефлексов. Он дал нам рефлекс с момента его возникновения и вплоть до образования наиболее сложных взаимоотношений его с другими рефлекторными актами. При изучении условных рефлексов мы имеем возможность проследить борьбу вновь образующихся рефлексов со старыми рефлексами; мы имеем возможность следить, как появляется новый рефлекс, как он тормозится и перекрывается более новыми рефлексами. Если мы перейдем к двигательной системе, то мы увидим еще бо́льшие усложнения этой картины.

Таким образом, в сущности мы получаем возможность судить о том, как в многовековой истории человечества и в еще более многовековой истории животного царства шло формирование рефлекторной деятельности вообще. Значит, с точки зрения эволюционной физиологии мы в условных рефлексах имеем пример протекания и развертывания на наших глазах в течение недель и даже дней тех процессов, которые в историческом развитии животных форм занимали, может быть, сотни тысяч

миллионы лет. Вот основное биологическое значение учения Ивана Петровича.

Наконец, встает вопрос, какое значение имеет учение Ивана Петровича с точки зрения гносеологической, с точки зрения теории познания.

Вы знаете, что потерпели крах очень многие попытки строить гносеологическое объяснение или оценивать с гносеологической точки зрения учение Ивана Петровича. И, конечно, тут нужен чрезвычайно осторожный подход. Осторожность, однако, не всегда является единственной добродетелью. Нужно быть осторожным, но нужно быть и решительным, нужно двигаться вперед. И тут чрезвычайно важно помнить, что всякая теория познания является органически связанной с прогрессом конкретной науки. Если бы не было конкретной науки, т. е. реального развития наших представлений о мире, об окружающей нас природе, не было бы и теории познания. Каждому этапу развития наших конкретных знаний соответствует своя теория познания, своя гносеология. Мы знаем, что в истории гносеологии произошли такие же сложные эволюционные процессы, какие имели место и в истории развития всей науки в целом. Совершенно естественно, что по мере развития конкретных знаний, по мере уточнения наших представлений об окружающем мире одни гносеологические требования и представления сменяются другими, и мы стоим на пути приближения к наиболее правильным гносеологическим представлениям. Тогда само собою понятно, что та гносеология, которая строилась в прошлом или в запрошлом столетии на основании того уровня знаний, которым мы владели тогда, может не соответствовать нашим современным требованиям.

Учение Ивана Петровича возникло целиком в нынешнем столетии, с 1901 года, и оно коренным образом переменило наши представления о нервной системе и о процессах, разыгрывающихся в ней. Само собой понятно, что оно уже само по себе требует определенной гносеологической оценки. К сожалению, такая гносеологическая оценка детально не дана, и это учение в настоящей мере не использовано. А между тем нужно сказать, что для тех гносеологических представлений, которые у нас сейчас являются господствующими, именно — для диалектического материализма, оно представляет собою наиболее благоприятную почву.

Вы вероятно могли понять уже из самого изложения фактического материала, которое я здесь дал, что это учение, конечно, в основе своей материалистическое. Те, кто знаком с моей диссертационной работой 1908 года, может быть, спросят меня, почему я там на одной из страниц написал, что не следует учение Ивана Петровича смешивать с материализмом, а теперь я говорю, что это учение чисто материалистическое. Все

дело заключается в том, что́ понимать под материализмом и о каком материализме говорить. Тогда, когда Иван Петрович приступал к этому своему учению, речь шла о материализме классическом, французском, о материализме, который представлял себе психику как продукт деятельности мозга и сравнивал наши ощущения, представления и другие формы психической деятельности с секретом слюнной, поджелудочной и желудочных желез и считал, что, как железы продуцируют слюну, так мозг продуцирует мысль. Вот этого грубого французского метафизического материализма, конечно, совершенно чуждо учение Ивана Петровича, и с этим материализмом Иван Петрович воевал, против него возражал и на его путь становиться не мог.

Если вы возьмете современный материализм, материализм диалектический, то здесь дается совершенно другое воззрение. Речь идет о том, обусловлена ли объективная действительность жизнью духа или, наоборот, наша субъективная деятельность является проявлением определенных материальных процессов; существует ли материя первично или она является продуктом нашего сознания. Я думаю, что для нас, натуралистов и врачей, не может быть двух мнений в данном случае. Мы твердо стоим на той точке зрения, и, конечно, на этой точке зрения стоял и Иван Петрович, что первично дан окружающий нас мир и что мы в этом мире составляем какие-то частицы, реагируем на этот мир, живем в этом мире, и живем по тем закономерностям, которые в этом мире существуют.

Если вы обратитесь к самому изучению процессов высшей нервной деятельности, то вы увидите, что они насквозь оказываются диалектически развивающимися. Вы видите постоянную смену явлений; вы видите постоянное течение явлений; вы имеете постоянный переход одних состояний в противоположные; вы имеете борьбу противоположных тенденций — всю ту картину развертывания процессов, которая так характерна для диалектики. Следовательно, диалектика лежит в самом предмете, в самой деятельности мозга. Сама природа нашей нервной деятельности по существу является диалектической. Человек, никакого отношения к диалектическому материализму как к учению не имевший, Иван Петрович Павлов, шедший путем чистого натурализма, построил, однако, учение, которое насквозь является диалектическим. Из этого вывод, что диалектическая логика на данном этапе развития может оказаться нам полезной, потому что она избавляет нас во многих случаях от тех рамок и трудностей, которые создавались формальной логикой прошлого столетия. И если формальная логика прошлого столетия подчас не могла оказать и не оказывала помощи естествознанию, то диалектическая логика нашего времени может помочь человеку быть свободным в своих сужде-

ниях и строить представления о нервной системе именно такие, которые соответствуют ее внутренней сущности.

Здесь нужно обратить внимание на одно важное обстоятельство: диалектический материализм как учение и возник-то именно в ту эпоху, когда естествознание своими бурными темпами развития оказалось в разладе с гносеологией прошлого столетия. Естествознание ушло от гносеологии прошлого столетия раньше, чем возникла современная диалектическая философия, хотя основы диалектики даны еще Кантом. Я думаю, что это обстоятельство заставляет нас обратить серьезное внимание на то, чтобы лица, изучающие гносеологию и разрабатывающие диалектику природы, использовали в первую очередь тот материал, который для этого дает наиболее богатую, наиболее серьезную и ценную почву, именно учение об условных рефлексах, в котором мы изучаем законы деятельности нервной системы не в готовом виде, а в процессе их формирования и в процессе их развития.

Вместе с тем можно сделать и обратный вывод: ясное и точное знание законов диалектической логики может оказаться подспорьем для тех, у кого нет естественного исследовательского чутья в той мере, в какой оно было у самого И. П. Павлова.

На этом я заканчиваю свои лекции. Я должен еще раз принести благодарность дирекции и общественным организациям I Ленинградского медицинского института за то, что мне предложили прочесть эти лекции. Я должен сказать, что за эти шесть вечеров, которые я провел здесь, я сам лично испытал исключительно большое удовольствие и большую радость. Это объясняется многими причинами.

Во-первых, всегда приятно читать аудитории, которая тебя слушает. К сожалению, за последние годы, может быть не за самые последние, но за несколько предыдущих, мы, профессора, не очень были избалованы в этом отношении, потому что мы стояли перед фактом отрицательного отношения аудитории к самому процессу лекторства. Как опытный лектор, прочитавший в своей жизни очень много лекций, я должен сказать, что для лектора все определяется отношением аудитории. Ошибочно думать, что успех лекции обусловливается только подготовкой к лекции, опытностью, знаниями и т. д. Первое, что определяет успех лекции, — это лица слушателей. И вот, если имеешь перед собой большую группу людей, которые не хотят тебя слушать, которые сидят в аудитории по принуждению и считают принципиально ненужным чтение лекций, то испытываешь такое же физическое сопротивление, как человек, который говорит в телефонную трубку при отсутствии связи. Такое же чувство испытывает лектор, когда аудитория не хочет его слушать.

Данная аудитория оказалась благоприятной для меня, потому что я видел тот интерес, то внимание, с которым вы все слушали, и это, конечно, в значительной степени воодушевило и обеспечило мне возможность легкого прочтения этого курса.

Второе обстоятельство — это то, что я прочел эти лекции в том институте, в котором протекли 11 лет моей работы, 11 лет, связанных, может быть, с наиболее интенсивным, творческим периодом моей работы.

И, наконец, особенное удовольствие заключается, конечно, в том, что я имел возможность еще раз пережить все то сложное и интересное учение, которое оставил нам И. П. Павлов. Когда читаешь такой курс, то снова переживаешь всю историю развития этого учения и отдаешь себе отчет в тех слабых пунктах, которые имеются в твоем собственном представлении о предмете. И это, конечно, тоже в значительной степени меня радует, так как облегчает мне возможность дальнейшей работы в этом направлении.

НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ АКАД. И. П. ПАВЛОВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ [1]

Товарищи, сегодня истекла первая годовщина со дня кончины И. П. Павлова. Передо мною стоит ответственная и трудная задача — осветить в своем докладе научное наследие Ивана Петровича и перспективы его дальнейшего развития.

Мы все знаем, что Иван Петрович работал в области экспериментальной физиологии свыше 50 лет. Все свои силы он отдал изучению любимой науки, всю свою жизнь он посвятил исканию истины. Он являлся одним из крупнейших мастеров, познавших тайны природы, и не было часа в его жизни, который не сопровождался бы крупнейшими научными открытиями.

Мы стоим теперь перед тяжелым фактом утраты нашего дорогого, гениального учителя и вместе с тем перед почетной и трудной задачей — разрабатывать дальше те идеи, которые он высказал, использовать те пути научных изысканий, которые он указал, достичь тех результатов, к которым он стремился, отдать свою жизнь научной работе так, как он отдал свою. Никто из нас не может претендовать на то, чтобы заменить Ивана Петровича, но каждый из нас должен думать о том, чтобы, объединившись друг с другом, общими силами использовать великое наследие, доставшееся нам, и довести его до достойного развития.

Иван Петрович в течение 50 с лишним лет охватил все важнейшие отрасли физиологии. Можно смело сказать, что не было физиологической проблемы, которая в большей или меньшей степени не интересовала бы Ивана Петровича в течение его жизни, и не было такой физиологической проблемы, которая не носила бы на себе сейчас глубоких следов его активного, творческого вмешательства. Привыкли думать, что Иван

---

[1] Доклад на торжественном Общем собрании Академии Наук СССР и Всесоюзного института экспериментальной медицины им. А. М. Горького, посвященном первой годовщине со дня смерти академика И. П. Павлова, 27 февраля 1937 г. (Москва). «Природа», № 5, 1937.

Петрович занимался только ограниченным числом пробле... Это совершенно не верно, потому что он последовательно пе... реходил от одной важнейшей проблемы к другой, возвращался к проработке старой проблемы и в общем охватил всю экспе... риментальную физиологию своим вниманием, своим творческим талантом.

Увлекшись на первых порах своей научной работы изуче... нием физиологии пищеварительных желез, Иван Петрович сраз... показал себя исключительным экспериментатором. Доста... точно отметить, что его первая студенческая работа отличает... ся и оригинальностью постановки вопроса и оригинальностью методики. Иван Петрович ввел в экспериментальную физиоло... гию, именно в область изучения деятельности желез, тот заме... чательный хирургический метод, который, поистине, должен ... может носить имя Ивана Петровича Павлова. До Ивана Пет... ровича Павлова ряд экспериментаторов-физиологов применя... хирургические операции для достижения тех или иных задач. Но Иван Петрович отличался именно тем, что, занявшись это... областью исследования, он обеспечил себе широчайший и тон... чайший подход к поставленной задаче. Он прежде всего осу... ществил такую методику, без которой успех не был возможен. В результате этой его работы мы имеем бесконечный ря... сложнейших хирургических операций, которые были им заду... маны, которые были им осуществлены, были введены в прак... тику физиологического эксперимента и являются до настояще... времени могущественным средством работы в руках де... сятков исследователей.

Создавая исключительную по ценности хирургическую тех... нику, Иван Петрович вместе с тем счел необходимым ввести в практику лабораторной работы все те основные правила хирур... гии, которыми характеризуется современная хирургическая клиника. В результате этого сложнейшие и труднейшие опера... ции удавались ему исключительно легко и давали желательный результат.

Таким образом, поставив себе целью изучение физиологии пищеварительных желез, Иван Петрович создал особую об... ласть науки, область, которую он сам справедливо назвал «физиологической хирургией пищеварительного тракта». Это не был набор отдельных случайных операций, а это была дей... ствительно отдельная наука — «физиологическая хирургия пи... щеварительного канала». И под этим названием он дал боль... шую статью в одном из капитальных руководств по физиоло... гии.

Эта физиологическая хирургия пищеварительного тракта дала толчок целому ряду экспериментаторов использовать хи... рургические приемы, и мы по справедливости должны считать Ивана Петровича не только основателем физиологической

ругии пищеварительного тракта, но и физиологической ругии вообще. И мало того, мы должны считать его осноположником экспериментальной хирургии как таковой. Нером первый официальный представитель этой науки Каррель, ервые создавший специальную лабораторию эксперименталь-й хирургии в Америке, считал своим учителем и основопожником экспериментальной хирургии Ивана Петровича Павва. А ведь экспериментальная хирургия за несколько десятв лет своего существования обеспечила громадные успехи тологии и клинике. Она обеспечила возможность эксперимельной разработки оперативных приемов, она обеспечила возожность изучения физиологических процессов, она обеспечила зможность изучения целого ряда патологических состояний основе экспериментально производимых оперативных вмеательств.

Таким образом, мы видим, что от Ивана Петровича, в сущсти, идет систематическое применение хирургического мето- в физиологии.

Можно ли сказать, что Иван Петрович исчерпал этот метод? онечно, нет. Важно то, что он показал правильный путь раты и научил всех своих учеников и последователей пользоаться этим замечательным приемом для осуществления аучных задач. И дело каждого из тех, кто призван продолать его работу, не только заниматься использованием готоых, уже разработанных им оперативных приемов, но разраатывать эту важную отрасль и дальше и создавать по его римеру все новые и новые методические приемы.

Иван Петрович сам использовал плоды своей оперативной ехники, своего хирургического таланта и, работая на протяжении почти двух десятков лет в области физиологии пищеарительных желез, накопил колоссальнейший фактический атериал, пронизал его единой идеей — идеей «специфической озбудимости пищеварительного канала», идеей целесообразноти работы желез, идеей согласования частей организма между обой и проанализировал те механизмы, которые являются редством для объединения работы отдельных органов друг с ругом и для согласованного выполнения сложной пищевариельной задачи. И тут мы находим у Ивана Петровича потоянное стремление разобраться в тех двух основных механизмах, которые в настоящее время принято называть нервным гуморальным механизмами. В этом анализе нервных и гумоальных механизмов пищеварительного тракта протекала вся аучная работа Ивана Петровича в этой области, и надо скаать, что мало кому удавалось так много сделать для правильного освещения фактического материала, как это удалось Ивану Петровичу. В результате его работ, в которые были вовлечены многие сотрудники, появился ряд замечательных тру-

дов, появилась классическая книга «Лекции о работе главных пищеварительных желез», появилась статья в Нагелевском «Handbuch der Physiologie», появилась статья в Тигерштедтовском «Handbuch der physiologischen Methodik». Но эти статьи охватывали сравнительно небольшую часть того материала, который им был добыт.

Главная масса фактических данных, главная масса идей и замыслов, высказанных Иваном Петровичем, частично осуществленных, частично намеченных к осуществлению, остается скрытой еще в той массе литературного материала, которую составили диссертации, статьи и другие работы его учеников. В настоящее время можно смело сказать, что одной из крупных частей научного наследия Ивана Петровича является весь этот громадный литературный материал, который нужно еще освоить, который в значительной степени еще незнаком иностранному ученому миру, который содержит в себе непочатый край вопросов, проблем, идей, научных наметок. Этот материал должен быть использован для дальнейшего научного анализа.

Иван Петрович сам считал свою работу в этом направлении незаконченной, но он счел нужным отойти от нее. Не потому, что не хотел заниматься оставшимися мелкими вопросами, а просто потому, что его большой творческий ум требовал новых и новых достижений. Он считал себя слишком сильным для того, чтобы держаться только этой области, и чувствовал, повидимому, потребность вскрыть те области и те пути, которые были закрыты для других.

И вот мы видим, что параллельно с работами его в области пищеварения и в связи с вопросами гуморальной регуляции функций пищеварительного тракта у него время от времени появляется тенденция захватывать область внутренней секреции. Эти работы его сравнительно мало известны. Они мало привлекают к себе внимания. Но те, кто знаком с этими исследованиями, хорошо знают, что в области внутренней секреции Иван Петрович дал небольшое количество научных исследований, но научных исследований таких, которые заключают в себе опять-таки непочатый край вопросов и установок, еще и в настоящее время недостаточно использованных.

Но нужно отметить, что в основном Иван Петрович был сторонником «нервного» направления. Во всех случаях, где приходилось вести анализ и разыскивать причины и механизмы взаимоотношений органов между собою, он был более склонен искать нервные механизмы, а не механизмы гуморальные. Это объясняется в значительной степени тем, что он вырос под влиянием Сеченова, под влиянием Боткина — клинициста, который участию нервной системы в развитии болезненных процессов придавал исключительное значение. Уже в раннюю

пору научной деятельности Ивана Петровича мы находим у него стремление анализировать нервные механизмы взаимоотношений органов. В особенности это относится к той поре его работы, когда он увлекался вопросами кровообращения. Как в области работы пищеварительных желез, так и в области кровообращения он сделал очень много в смысле отыскания нервных механизмов и нервных связей. Однако и гуморальные механизмы не ускользнули от его внимания, и в этом отношении им были сделаны оригинальные открытия, были подтверждены и данные других авторов.

В каком положении находится эта часть его научного наследия? Мы знаем, что эта область его работы не заглохла. Как у нас, так и за границей работает ряд его учеников и последователей, которые используют указанные им пути и блестяще разрабатывают вопросы физиологии пищеварительных желез, вопросы нервных и гуморальных связей и функций в организме. Достаточно упомянуть имена Бабкина и Болдырева, Быкова и Разенкова, достаточно упомянуть имя покойного Савича для того, чтобы показать, что ряд учеников, усвоив его мысли, его приемы исследования, его общее научное направление, сумели внести много оригинального, много своего в разработку намеченных им проблем. Это не простые механические подражатели его работ, а это настоящие активные работники, которые, получив от своего учителя определенные установки, определенный лабораторный экспериментаторский опыт, сумели этот опыт применить к делу и достичь новых крупных результатов.

Как я только что говорил, Иван Петрович уделял очень большое внимание вопросам влияния нервной системы на работу аппарата кровообращения и пищеварения, и большую серию работ составляют его исследования влияния нервной системы, именно экстракардиальных нервов, на работу сердца. Тут он достиг результатов большой ценности и показал чрезвычайно углубленное проникновение в тайны физиологических процессов.

Ивану Петровичу мы обязаны разъяснением механизма влияния экстракардиальных нервов на мускулатуру сердца и установлением того факта, что экстракардиальные нервы влияют на сердечную мышцу регулирующим образом, а эта регуляция сводится к количественному изменению функциональных свойств сердечной мышцы.

Эти работы толкнули его на мысль о том, что в основе этих функциональных изменений сердечной мышцы лежит трофический механизм.

Используя старое название, возникшее в клинической медицине и утверждавшее, что существуют нервные волокна, непосредственно управляющие питанием тканей и регулирующие

обмен веществ между тканевыми элементами и окружающей средой, Иван Петрович попробовал применить эту точку зрения, точку зрения старой медицины, к истолкованию наблюдавшихся им физиологических фактов. И в его ранней работе, относящейся еще к 80-м годам прошлого столетия, мы находим уже совершенно определенное указание на то, что влияние экстракардиальных нервов на сердце — влияние, регулирующее автоматическую работу сердца, надо рассматривать как регуляцию, с одной стороны, основных жизненных свойств, с другой стороны — процесса питания, который и является основной физиологической подоплекой этой регуляции функциональных свойств.

Работая над пищеварительными железами, Иван Петрович занимался анализом вопроса о том, как отработавшая железа восстанавливает свой запасный материал, и тут тоже обнаружил факты, говорившие о влиянии нервной системы на скорость реституции отработавшей железы.

Наконец, осуществляя свои сложные оперативные приемы над пищеварительными железами, Иван Петрович во многих случаях наталкивался на болезненные процессы, которые возникали у подопытных животных. Он должен был поставить эти болезненные явления в связь с тем оперативным вмешательством, которое он осуществил. Он ясно увидел, что во многих случаях неестественно приданное положение органа, натяжение сосудов и связок сопровождается, с одной стороны, очень быстро наступающими рефлекторными изменениями в состоянии организма, с другой стороны, медленно развивающимися болезненными явлениями, которые во многих случаях приводят к очень тяжелым последствиям. На основе всех этих данных у него созрело представление о том, что старое учение о трофической нервной системе, о нервной системе, непосредственно управляющей питанием органов, является правильным, истинным учением, и он смело выступил с проповедью этой идеи в тот момент, когда вся экспериментальная наука решительно отказалась от этой точки зрения.

В 20-м году нынешнего столетия Иван Петрович выступил с большим докладом, в котором доказывал, что нужно признать троякого рода нервные влияния на органы и соответственно этому троякого рода нервные волокна. Именно, сосудодвигательные волокна, которые, меняя просвет сосудов, регулируют приток крови к органам и таким образом регулируют процесс питания — это сосудосуживающие и сосудорасширяющие волокна; затем волокна, которые непосредственно регулируют самый процесс питания и процесс захвата тканевыми элементами питательного материала из кровяного тока и обратной отдачи отработанного материала в окружающую среду. Эти волокна он предложил назвать по старой медицинской номен-

ıтуре «трофическими» волокнами. Наконец, к третьей группе ıокон Иван Петрович относил те нервные пути, которые ıосредственно ведут к работе органов, которые побуждают 'аны перейти от покоя к деятельности. Эти волокна он на-ıл «функциональными». Как на классический образец «тро-ческих» нервов он указал на волокна экстракардиальной ›вной системы, регулирующие сердечную деятельность. Как классический пример «функциональной» иннервации он ука-ı на двигательную иннервацию скелетных мышц.

Вот этот возврат к старой, продиктованной врачами точке ıния в значительной степени объяснялся опять-таки тем, что ан Петрович проработал в целом ряде областей физиоло-ı и всюду вел исследования, имея определенную собственную ·ку зрения, пользуясь прекрасными методическими приемами зместе с тем используя те идеи, которые он получил от ›их блестящих учителей и современников — Сеченова и ткина.

Учение о трофической иннервации, развитое Иваном Пет-зичем, нашло свою дальнейшую разработку у нас парал-ıьно в двух школах. С одной стороны, мне с большим числом 'рудников удалось подтвердить пророческие предсказания ана Петровича о том, что экстракардиальные нервы сердца едставляют собой лишь образчик, пример этой трофической ıервации, которая должна быть присуща всем или большин-ıу органов. Нам удалось показать, что этот тип иннервации ıяется универсальным. Мы показали, что подобного же рода ıяния осуществляет симпатическая нервная система в ıошении поперечнополосатых мышц, тех мышц, для которых последнего времени было известно только одного рода нерв-е влияние, а именно функциональное, двигательное. Мы по-зали, что наряду с двигательными нервами скелетные мыш-имеют вторую иннервацию, которая по существу является ıервацией, регулирующей функциональные свойства, регули-ющей течение химических превращений в мышцах, регули-ющей физическое состояние мышц. Эта точка зрения дальше ıла развита нами в отношении органов чувств и центральной рвной системы. Таким образом, мы показали универсальный рактер этой «адаптационно-трофической иннервации» и та-м образом подтвердили и развили основную идею Ивана тровича.

Параллельно с нами и совершенно независимо от нас дру-й сотрудник Ивана Петровича, проф. А. Д. Сперанский, с эмадным числом сотрудников произвел исключительные по эему значению исследования в области трофического влия-я нервной системы.

Алексей Дмитриевич пошел по другому пути, указанному кже Иваном Петровичем. В то время как мы стремились

путем физиологических исследований доказать существовани трофического типа иннервации, А. Д. Сперанский шел путе как бы клинического эксперимента. Он создавал патологически состояния в организме и убедился в том, что во многих слу чаях в основе развития болезненного процесса лежит участи нервной системы, что нервной системе принадлежит ведуща роль в развитии целого ряда болезненных состояний.

Эти две группы работ, вместе взятые, конечно, являютс прекрасным доказательством того, что основные идеи, созрев шие у Ивана Петровича и высказанные им в такой красиво интересной форме в 20-м году, были правильны, были справед ливы и требуют своего дальнейшего изучения. Опять-так можно ли объективно сказать, что эта область знаний являетс уже исчерпанной? Достаточно указать на то, что А. Д. Сперан ский выдвинул теперь ряд вопросов, которые настоятельно тре буют физиологического анализа, которые требуют дальнейшег развития и которые ведут к практическому применению в обла сти медицины.

Достаточно указать на то, что учение о симпатическо иннервации поперечнополосатых мышц, развитое мною и моим сотрудниками, привело нас теперь к тому, что мы строим но вую теорию развития иннервационных аппаратов в организм вообще. И на последнем совещании Биологической группы Ака демии Наук СССР нам удалось представить материал, который позволяет нам уже сейчас нарисовать определенную картину эволюционного развития мышечной ткани и иннервирующих ее нервных приборов. Это — результаты тех указаний, тех толчков, которые дал нам Иван Петрович Павлов.

Но эти области знания, как они ни интересовали Ивана Петровича, не задержали на себе его творческой мысли слишком долго. Уже более 30 лет назад Иван Петрович, исходя опять-таки из своих первоначальных работ в области пищеварения, перебросился в совершенно другую область знаний, а именно: используя старый, давно известный факт, что работа пищеварительных желез, в частности слюнной железы, может начаться под влиянием пищевых раздражителей и может начаться и тогда, когда пищевые раздражители не попадают в пищеварительный канал, а действуют на расстоянии, Иван Петрович прежде всего занялся проверкой этого факта и на многих примерах убедился в том, что действительно существует такая, как тогда выражались, «психическая» секреция пищеварительных желез. Эта «психическая секреция» пищеварительных желез заняла его внимание, и ему удалось доказать рефлекторную натуру этого явления. Ему удалось доказать, что по существу эта психическая секреция представляет такой же рефлекс, как и многие другие, изучавшиеся в физиологии. Но анализ и тщательная оценка этих рефлексов заставили его

разделить все рефлекторные деятельности организма на две большие группы: на рефлексы врожденные, или, как он называл, «безусловные» рефлексы, наследственно закрепленные, свойственные всему виду, и на рефлексы приобретенные, условные или индивидуальные, развивающиеся в личной жизни каждого индивидуума.

Ивану Петровичу удалось вскрыть механизм возникновения этих индивидуально приобретаемых рефлексов. Он показал, что в основе их лежит совпадение во времени раздражителей. Если какой-нибудь индифферентный раздражитель совпадает по времени с раздражителем, вызывающим какой-либо физиологический акт, устанавливается связь, возникает новый рефлекторный акт. Индифферентный ранее раздражитель начинает вызывать ту же деятельность, которая составляла основной, врожденный, или безусловный, рефлекс. Экспериментальным путем Иван Петрович начал создавать все новые и новые рефлекторные деятельности у животных. Ему удалось доказать, что любой раздражитель может связываться с деятельностью слюнной железы и что каждый раздражитель может связываться со всеми рефлекторными действиями, которые в организме существуют. Отсюда бесконечно большое количество вновь возникающих рефлекторных актов, и в зависимости от того, какую комбинацию раздражителей приходится переживать данному индивидууму, возникают та или другая комбинация условно-рефлекторных актов и те индивидуальные отличия, которые характеризуют тот или другой индивидуум.

Если все индивидуумы одного вида характеризуются общностью безусловных рефлексов, если они характеризуются общим свойством, общей способностью к выработке рефлекторных условных актов, то отличаются они друг от друга тем разнообразием условных рефлексов, которые возникли в их личной жизни в силу случайного совпадения тех или других индифферентных раздражителей с той или другой врожденной рефлекторной деятельностью. Иван Петрович сразу почувствовал, что этот вопрос, этот предмет может сделаться базой для больших научных открытий, и он смело выступил на Мадридском международном конгрессе врачей с докладом о том, что можно, пользуясь слюнной железой, изучить и построить «экспериментальную психологию и психопатологию животных». Тридцать с лишком лет, протекших после этого, с 1903 по 1936 г., явились временем, когда Иван Петрович развивал эту свою идею и блестяще доказал правильность своих предпосылок. Ему удалось установить, что безграничному процессу образования новых рефлекторных связей поставлен определенный предел. Действительно, при неограниченном образовании условно-рефлекторной деятельности мы должны были бы получить хаотическую деятельность нервной системы, животное

должно было бы реагировать на все без исключения раздражения, падающие на него, всеми своими деятельностями. Но вместе с тем мы знаем, что деятельность организмов протекает чрезвычайно уточненно. Иван Петрович обнаружил, что в основе этой уточненности лежит постоянное противодействие образованию рефлексов со стороны их уничтожения или временного затухания. Он вскрыл основные механизмы. Он показал, что в основе лежит развитие тормозного процесса, который уничтожает или заглушает на время все те реакции, которые не оправдываются постоянным систематическим неуклонным совпадением с безусловными рефлексами. Это дало ему дальше основание заниматься систематическим изучением борьбы этих двух внешне противоположных состояний нервной системы — возбуждения и торможения. Но, исходя из идеи своего товарища по работе проф. Н. Е. Введенского, Иван Петрович уже на первых порах стал на ту точку зрения, что процессы возбуждения и торможения не должны рассматриваться как нечто диаметрально противоположное, как нечто совершенно раздельное; наоборот, он имел тенденцию выводить торможение и возбуждение из одного источника, рассматривать торможение как одну из модификаций процесса возбуждения. Но дальнейшее изучение привело его к тому, что торможение надо рассматривать не как модификацию процесса возбуждения, а как одну из сторон единого нервного процесса.

Следовательно, в понимании этого вопроса Иван Петрович пошел даже дальше, чем Н. Е. Введенский. Если Введенский считал торможение частным случаем, особым случаем возбуждения, Иван Петрович усматривал торможение всюду, где имеется процесс возбуждения, и считал возбуждение и торможение двумя проявлениями единого нервного процесса.

Исходя из точки зрения постоянного взаимного уравновешивания этих двух сторон единого нервного процесса, Иван Петрович построил картину деятельности высших отделов центральной нервной системы как постоянную динамическую смену сложных мозаичных картин, которые составлены очагами с превалирующим возбуждением или с превалирующим торможением.

Эта постоянная смена двух внешне противоположных сторон единого нервного процесса, т. е. смена возбуждения и торможения, осуществлялась и осуществляется, как показал Иван Петрович, на основе целого ряда частных механизмов, именно — наклонности возбуждения переходить в торможение и наклонности торможения переходить в возбуждение, наклонности каждого из этих процессов создавать вокруг исходной точки зону противоположного проявления, индуцировать противоположный процесс в окружающих зонах. В этом отношении

Иван Петрович шел по пути, указанному уже целым рядом других исследователей, прежде всего Эвальдом Герингом и Шеррингтоном.

Затем Иван Петрович подчеркнул значение рассеивания обоих этих процессов в нервной массе, тенденцию их расползаться из первичного очага в соседние, и даже очень далекие, и затем стремление к обратной концентрации, т. е. к стягиванию процесса в ту исходную точку, из которой процесс начался. Отсюда создается постоянная изменчивость мозаичной картины, создается та пестрота отношений, которую мы улавливаем в каждый данный момент.

Анализируя эти явления, Иван Петрович построил «истинную физиологию» центральной нервной системы, именно «истинную физиологию коры больших полушарий», потому что опытами с полной экстирпацией коры обоих больших полушарий или с частичным разрушением этой коры Иван Петрович совершенно определенно показал, что основным органом, в котором происходит развитие и образование этих условных рефлексов, основным органом индивидуального приспособления животного организма к окружающей среде является именно кора больших полушарий. И заслугу свою Иван Петрович усматривал в том, что он создал впервые истинную физиологию коры больших полушарий, — физиологию, свободную от психологического толкования, основанную на применении только физиологического метода исследования и только физиологической трактовки явлений.

Эта истинная физиология коры больших полушарий, основанная, с одной стороны, на изучении условно-рефлекторных актов в нормальных условиях, с другой стороны — на попытках разрушать, разламывать аппарат, осуществляющий условные рефлексы, и сопоставлять данные нормального и послеоперационного периода, представляет собою громадную область знания, которая, конечно, только намечена в основных чертах Иваном Петровичем, далеко еще не изучена полностью и не исчерпана. На нас лежит задача вести дальнейший анализ этой сложнейшей физиологической картины, этого сложного процесса взаимоотношений между процессом возбуждения и процессом торможения в коре больших полушарий мозга. Если мы обратимся специально к опытам с повреждением коры большого мозга, то мы убедимся в том, что Иван Петрович только наметил основные пути, но еще не успел разработать материал с той полнотой и четкостью, к которой он стремился. Перед нами открывается широкое поле исследований в этой области. И мы видим, что целый ряд талантливых и активных учеников Ивана Петровича работает сейчас в этой области: Рикман, Купалов, Подкопаев, Линдберг. Они с успехом развивают учение об условных рефлексах.

И. С. Розенталь, один из ближайших помощников Ивана Петровича, неуклонно работает над вопросами, связанными с эффектами разрушения коры больших полушарий мозга.

Изучая большое количество животных, многие сотни животных, Иван Петрович наткнулся на те отличия, которые существуют у отдельных индивидуумов в характере течения нервного процесса, которые имеют место у этих отдельных представителей одного и того же вида. И ему удалось систематизировать весь материал и построить учение о типах нервной системы. Он показал, что в основном можно разделить всех собак, бывших под его наблюдением, на четыре типа, характеризующихся особенностями своей нервной системы. Это учение о типах в значительной степени совпадает со старым учением о темпераментах. Иван Петрович не только дал характеристику этих четырех типов, но и указал определенные критерии, которые позволяют оценивать нервную систему в каждом отдельном случае и относить каждый новый индивидуум, попавший под лабораторное наблюдение, к тому или другому из этих четырех основных типов.

Учение о типах нервной системы составляет важную главу в учении о высшей нервной деятельности, которое развивал И. П. Павлов. И мы видим, что сейчас имеет место стремление его сотрудников строить это «типологическое», как они говорят, изучение нервной системы, давать оценку нервной системы по основным физиологическим признакам, вытекающим из изучения условных рефлексов. Дело доходит до того, что, в согласии с указаниями И. П. Павлова, не предпринимается вообще никаких исследований до того, пока при помощи ряда критериев не будет дана точная оценка нервной системы данного животного.

Внимательно изучая все те материалы, которыми мы сейчас располагаем в этом отношении, мы должны признать безусловно доказанным существование этих четырех типов нервной системы.

Но мы все-таки сейчас еще не знаем, который же из этих критериев, предложенных для оценки нервной системы, является наиболее важным, наиболее существенным, наиболее четко очерчивающим тип нервной системы.

Более того, Иван Петрович, давая классификацию типов нервной системы, указал несколько кардинальных свойств центральной нервной системы: силу процесса возбуждения, силу тормозного процесса, подвижность этих процессов в нервной системе и степень взаимного их уравновешения. Оценивая отдельные критерии, которые даны Иваном Петровичем, мы в настоящее время не всегда с уверенностью можем сказать, что́ является показателем силы, что́ является показателем подвижности, что́ является показателем уравновешенности

роцессов. И во многих случаях приходится спорить, обсуждать ги вопросы.

Эти противоречия вовсе не являются свидетельством неточости или неправильности исследования. Наоборот, можно уверенностью сказать, что все эти три кардинальных свойтва нервной системы находятся в каком-то определенном функциональном взаимоотношении друг с другом, что между ими существует несомненно связь. И нужно не только вскрыть ти связи и научиться более точно и более правильно формуировать свои мысли, но и более точно оценивать наблюдаеые явления.

Задачей дальнейшего исследования должно явиться устаовление четкой правильной картины взаимоотношений между тими основными кардинальными свойствами. Основные линии в этом отношении совершенно правильно и точно указаны Иваном Петровичем.

Учение о нервных типах привело Ивана Петровича к стремлению выяснить вопрос о наследственной природе этих основых свойств нервной системы. Иван Петрович был склонен читать, что эти типы нервной системы представляют собою езультат определенных наследственных отношений. У него явилась мысль создать «генетическое изучение высшей нервной деятельности» и выяснить роль наследственных факторов в формировании нервного типа. Это желание привело Ивана Петровича к необходимости создать специальную биологическую станцию, в которой генетическое изучение высшей нервной деятельности составляло бы основную задачу. Эта идея Иваном Петровичем была осуществлена. Им создана Биологическая станция в Колтушах, ныне переименованных в Павлово. Станция представляет собою тот научный очаг, где генетическое изучение высшей нервной деятельности должно занимать первое место.

Мы наталкиваемся, однако, тут на то обстоятельство, что изолированное генетическое изучение этого вопроса может привести, конечно, к неверным результатам. Необходимо генетическое изучение сопровождать изучением вопроса об индивидуальной изменчивости тех кардинальных свойств, которые положены в основу классификации типов. Нужно точно выяснить, чтó является наследственно закрепленным и чтó является индивидуально изменчивым и возникшим в результате приспособления данного вида или данного индивидуума к условиям среды. Тот общий биологический путь, который проводится во всех областях исследования, конечно, должен быть применен и к данному вопросу. И нам кажется правильным работу Биологической станции в Колтушах, так же как и работу в других лабораториях Ивана Петровича, расширить в сторону вообще эволюционного изучения высшей нервной

деятельности, т. е. параллельно вести исследования как наследственного фактора, так и фактора прижизненной индивидуальной изменчивости. В этом отношении перед нами открывается очень широкое поле. Действительно, мы знаем, что высшая нервная деятельность больших полушарий в значительной степени зависит не только от наследственных свойств нервной системы, от наследственных признаков, но и от тех условий, которые созданы внутри организма отчасти благодаря деятельности других частей организма, отчасти благодаря влияниям внешней среды. В настоящее время, зная значительную часть физиологических механизмов, действующих в организме, мы имеем возможность искусственно создавать те или иные сдвиги в организме, те или иные нарушения его функций и имеем возможность выяснить, в какой мере эти существенные сдвиги состояния организма отражаются на течении высшей нервной деятельности, на течении условнорефлекторной работы и вместе с тем, в какой мере они отражаются на основных типовых свойствах данной нервной системы.

Мы имеем намерение сейчас, продолжая систематическую разработку учения об условных рефлексах, продолжая построение истинной физиологии коры большого мозга, строить эволюционное учение об этой высшей нервной деятельности, используя для этого и сравнительно-физиологический метод, и метод изучения онтогенетических изменений условно-рефлекторной деятельности, и, наконец, метод экспериментального выяснения роли тех или иных нарушений общего состояния центральной нервной системы и всего организма в ходе условнорефлекторной деятельности.

В этом отношении большие работы были начаты уже самим Иваном Петровичем или при его жизни его ближайшими сотрудниками. Достаточно указать на стремление Красногорского, Иванова-Смоленского строить возрастную физиологию условных рефлексов. Уже сейчас мы имеем блестящие достижения со стороны обоих сотрудников Ивана Петровича. Достаточно указать на стремление строить сравнительную физиологию условных рефлексов. В этом отношении мы имеем здесь в Москве пример ученика Ивана Петровича — Фролова, который вовлек в сферу изучения целый ряд отдельных видов животных. В отношении тех существенных сдвигов, которые могут быть тем или иным способом вызваны в организме, мы тоже имеем целый ряд увенчавшихся успехом опытных попыток. Я укажу на исследования, произведенные в моей лаборатории Асратяном и показавшие, что симпатическая нервная система оказывается фактором, регулирующим состояние коры головного мозга и влияющим на течение высшей нервной деятельности.

Мы сейчас стоим перед необходимостью более углубленного, более систематического изучения роли вегетативной нервной системы в регуляции высшей нервной деятельности. Я укажу на исследования, произведенные в моей лаборатории еще при жизни Ивана Петровича и свидетельствующие о том, что такие отдаленные воздействия на центральную нервную систему, как экстирпация мозжечка, который мы рассматриваем как орган, несомненно связанный с регуляцией не только двигательных, но и вегетативных функций в организме, что эта экстирпация является в то же время моментом, вызывающим существенные нарушения высшей нервной деятельности. Несмотря на то, что при обычном наблюдении безмозжечковых животных мы никаких нарушений высшей нервной деятельности как будто бы не видим, анализ явлений путем, указанным Иваном Петровичем, свидетельствует о том, что животное с разрушенным мозжечком представляет существенные отличия от нормального животного.

В настоящее время, опять-таки по примеру Ивана Петровича, мы переходим к изучению влияния органов внутренней секреции. Иван Петрович проявлял интерес к выяснению роли семенных и щитовидных желез в регулировании состояния нервной системы и созданию тех условий, которые определяют собой характер высшей нервной деятельности. Мы сейчас предполагаем осуществить большой, систематический ряд исследований, касающихся влияния эндокринной системы на деятельность условно-рефлекторных дуг.

Таким образом, мы видим, что уже в чисто лабораторной обстановке, в чисто лабораторных условиях мы имеем возможность, используя основные указания Ивана Петровича, искать и находить все новые и новые пути для разрешения основного вопроса. Но ведь этим дело не исчерпывается. Работая в течение многих лет над условными рефлексами, создавая для подопытных животных все более и более трудные условия, предъявляя к их нервной системе все более и более сложные требования и задачи, Иван Петрович натолкнулся на факт возникновения особых патологических, чисто функционально вызванных состояний нервной системы, которые он по справедливости мог сравнить с неврозами у людей; во многих случаях ему удавалось вызывать такие состояния, которые носят явно психопатический характер. И тут оправдалось то предсказание, которое было сделано Иваном Петровичем еще в 1903 г., что он может построить не только экспериментальную психологию, но и экспериментальную психопатологию животных.

В настоящее время лаборатория Ивана Петровича обладает целым рядом приемов чисто функционального характера, при помощи которых могут быть вызваны искусственно в любой момент у животного эти невротические состояния. И я должен

указать на исключительную роль в этой области работы, в области изучения экспериментально вызываемых психопатических состояний М. К. Петровой, ближайшего сотрудника Ивана Петровича. В настоящее время М. К. Петрова является лицом, которое по произволу может у любого животного в любой момент вызвать то или другое невротическое состояние, и на основе точного знания механизма, при помощи которого это состояние вызывается, имеет возможность возвращать это животное обратно к нормальному состоянию. Такое владение предметом является прекрасным доказательством правильности пути, указанного Иваном Петровичем, и вместе с тем доказательством блестящего экспериментального мастерства в этой области М. К. Петровой.

Здесь перед нами открывается опять-таки громадная область исследования. Действительно, если представить себе, что уже 3—4 приема, найденные Иваном Петровичем и его сотрудниками, дают возможность вызывать искусственно невротические состояния, то ясным станет, что все большее и большее усложнение работы, все большее и большее увеличение требований, которое можно предъявлять к лабораторному животному, дадут возможность еще шире поставить работу в этой области исследования и, может быть, подойти к тому, чтобы получить в свои руки все основные формы невротических состояний. Но эти же исследования толкнули Ивана Петровича на то, чтобы перенести опыт своей лаборатории в клинику. У него явилась потребность использовать свой лабораторный опыт, свои лабораторные исследования для связи с клиникой, проверить на клиническом материале правильность его лабораторных находок по оценке механизма возникновения невротических и психопатических состояний. Ему интересно было проверить, в какой мере те чисто функциональные воздействия, при помощи которых создаются искусственные неврозы у животных, могут быть обнаружены в анамнезе больных, страдающих тем или иным неврозом, в какой мере приемы функционального лечебного воздействия, которые он использовал в своей лаборатории, могут быть использованы для лечения неврозов у людей.

Но вместе с тем он стремился в громадном материале неврологической и психиатрической клиники найти себе пути для более углубленного изучения высшей нервной деятельности. Действительно, никакой экспериментатор не может воспроизвести своими руками то, что производит природа при тех или других болезненных состояниях. Громадный материал психиатрической и неврологической клиник неизбежно привлек внимание Ивана Петровича. Из посещения клиники он сделал метод изучения нормальной и патологической физиологии высшей нервной деятельности у человека.

Опять-таки нужно сказать, что эту попытку он сам рассматривал именно как попытку. Он никогда не претендовал на то, чтобы считать себя здесь большим новатором, чтобы считать себя здесь человеком, который разрубил все трудные узлы. Наоборот, он рассматривал свои исследования в этом направлении как первые попытки применения физиологического анализа к интересам клиники и использования клинического материала для физиологических целей.

И мы видим, что в научном наследии Ивана Петровича видное место занимает его работа совместно с клиницистами. Он организовал две клиники, неврологическую и психиатрическую, которые состоят под руководством авторитетных клиницистов — проф. Давиденкова и проф. Иванова-Смоленского. В этих клиниках параллельно с клинической работой идет систематическое углубленное изучение физиологии высшей нервной деятельности как на лабораторных животных, так и путем наблюдения над больными.

Мы стоим здесь перед недавно совершившимся фактом использования физиологических предпосылок в психиатрической клинике, в виде так называемой «сонной терапии». Те несомненные успехи, которые получила сонная терапия при шизофренических заболеваниях, в частности при кататонической форме шизофрении, являются указанием на то, что путь, указанный Иваном Петровичем, является несомненно правильным.

Но из этого, конечно, не следует, что мы считаем уже окончательно разрешенным вопрос о механизме возникновения кататонии, что мы в состоянии исчерпать вопрос о роли тормозного состояния при кататонии, которой такое большое значение придавал Иван Петрович. Из этого не следует, что механизм сонной терапии именно тот, который он указывал. Это все — вопросы, которые должны быть предметом дальнейшего изучения. И даже если бы оказалось, что в трактовке обеих сторон этого явления придется перейти на другой путь, на другие позиции, это вовсе не умалило бы значения тех исследований, которые сделал Иван Петрович, не умалило бы значения того пути, на который он толкнул своих ближайших сотрудников.

Мы видим, что одного перечня тех задач, которые оставил нам Иван Петрович, которые он перед нами поставил и отчетливо очертил, на которые указал нам прямо как на предмет необходимого исследования, достаточно для того, чтобы занять больше часа времени. Я ведь ограничился только перечнем важнейших вопросов и не имел возможности войти в углубленный анализ хотя бы одного из затронутых им вопросов.

Это указывает на то, что мы можем спокойно итти в будущее. Мы спокойны во всяком случае в одном отношении: мы никогда не можем пожаловаться на то, что не знаем, чем за-

няться. Вопросов так много, они настолько интересны, настолько животрепещущи, настолько актуальны, настолько трудны, настолько сложны, что всей жизни большого числа учеников Ивана Петровича, конечно, нехватит на то, чтобы разработать и небольшую часть указанных им предметов. И вот в этом наше счастье, это для нас утешение в том большом горе, которое мы переживаем. Потеряв своего учителя, мы получили от него в наследство такие ясные, четкие указания относительно дальнейших путей исследования, что можем считать себя обеспеченными на всю нашу жизнь, и не только себя, но и кадры наших учеников, на век которых тоже хватит идей Ивана Петровича Павлова.

Мало того, что Иван Петрович оставил нам наследство в вопросах, задачах, проблемах, он оставил нам и правильные пути исследования. А что еще важнее, он показал нам своей жизнью пример концентрированной, углубленной научно-исследовательской работы, которая должна быть предметом подражания для всякого. Мы только должны благодарить судьбу за то, что этот пример стоял перед нашими глазами на протяжении многих лет, что мы получили ясные указания на то, как надо вести научное исследование для того, чтобы достичь больших, серьезных результатов.

То внимание, которое оказывали Партия и Правительство Ивану Петровичу при его жизни, не угасло и в настоящее время. Мы должны с благодарностью отметить, что и Партия и Правительство делают со своей стороны все для того, чтобы обеспечить правильный ход развития научного наследия Ивана Петровича. Мы вполне сознаем всю ложащуюся на нас ответственность. И мы знаем, что только объединенными силами, только упорным трудом, только концентрированной работой над разработкой выдвинутых Иваном Петровичем вопросов мы можем оправдать то доверие, которое нам оказывает Правительство, предоставив нам возможность продолжать работу Ивана Петровича Павлова, оправдать ту материальную и нравственную поддержку, которую оказывает оно нам во всей нашей работе, оправдать почетное звание учеников Павлова.

Я выражаю полную уверенность, что все без исключения ученики Ивана Петровича, объединившись в один мощный коллектив, сумеют оправдать это доверие и поставить работу, оставшуюся от него, на ту высоту, которой потребовал бы от нас он сам.

ХОД РАЗВИТИЯ РАБОТ В ОБЛАСТИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ И БИОСТАНЦИИ ИМ. АКАД. И. П. ПАВЛОВА[1]

Товарищи, по ряду причин данный доклад будет носить скорее информационный характер, чем характер научного сообщения, освещающего какие-нибудь достижения.

На меня пала трудная задача работать в тех учреждениях, которые оставил Иван Петрович, и я должен был, с одной стороны, обеспечить, согласно указанию Правительства, наилучшие условия для работы целого ряда сотрудников, оставшихся после Ивана Петровича; с другой стороны, я должен сам развить научное наследие Ивана Петровича. После больших колебаний я на это рискнул, счел себя обязанным это сделать.

Естественно, что такое руководство несколькими громадными учреждениями, оставшимися от Ивана Петровича, при сохранении руководства теми учреждениями, в которых я работал раньше, потребовало большой реорганизационной работы. Эта работа была связана еще с необходимостью достроить ту большую биологическую станцию, которую начал организовывать Иван Петрович в Колтушах, но которая, однако, ко дню его смерти не была закончена.

Реорганизационная работа протекала в нескольких направлениях: нужно было перебросить учреждения из Москвы в Ленинград, в Ленинграде переводить лаборатории из одних учреждений в другие, переводить людей, которым трудно было такие передвижки претерпевать. Это было связано с ломкой плана учреждений, которые попали в реорганизационную полосу.

Эта реорганизационная работа требовала, кроме того, составления какого-то определенного плана работ, который отвечал бы интересам развития научного наследия Ивана Петровича, который соответствовал бы тем основным идеям, которые Иван Петрович оставил нам, и соответствовал бы по своему

[1] Третье совещание по физиологическим проблемам 4 марта 1938 г.

объему и размаху историческому ходу развития советской науки, тому взмаху, который мы переживаем сейчас.

Эта реорганизационная работа была связана с образованием двух больших новых коллективов за счет двух других. Был коллектив работников Ивана Петровича, был коллектив моих работников. Эти два коллектива нужно было соединить и разбить территориально для Академии Наук и для ВИЭМ.

Нужно было добиться, чтобы эти смешанные коллективы превратились в нечто единое, целое, чтобы представители двух групп поняли друг друга, поняли интересы дела и обеспечили возможность синтеза всех тех течений, которые остались нам от Ивана Петровича, и тех, которые развивались нами параллельно.

Само собой понятно, что такая работа чрезвычайно ответственна и чрезвычайно трудна, и нельзя рассчитывать на слишком быстрый и слишком легкий ход развития работы.

Это, конечно, не значит, что хоть кто-нибудь из состава этих коллективов без каких-либо уважительных причин оставался без работы. Наоборот, я должен отметить, что как представители коллектива, оставшегося от Ивана Петровича, так и представители моего коллектива непрерывно прилагали и прилагают все старания к тому, чтобы работа шла по возможности организованно, чтобы получили развитие исследования, достойные памяти Ивана Петровича. Но все-таки определенные внешние трудности и сложность самого предмета ведут к тому, что на некоторых участках работы, может быть, темпы недостаточно быстры и, что особенно важно, многие части работы еще не становятся настолько очевидными, чтобы быть понятыми всеми окружающими.

Это, естественно, создает у некоторых тревогу, этим пользуются некоторые люди для того, чтобы сознательно подчеркивать этот момент и, я бы сказал, даже пытаться этим мешать работе, проводя и распространяя среди научных кругов свои соображения относительно того, что работа-де не клеится, работа не идет, работа не налаживается, что умышленно, быть может, ее затемняют, задерживают. Таким образом, создаются некоторые помехи, некоторая порча настроений, которые мешают объединению большого количества работников и действительному созданию единого мощного коллектива. Конечно, эти затруднения очень мало должны смущать и очень мало смущают меня. Они должны мало смущать и моих серьезных товарищей. Те, кто верит в дело, и те, кто знает, что такое настоящая работа, не должны такими мелочами смущаться, должны продолжать свою работу так, как они считают нужным ее вести. Но это не снимает с меня обязанности и желания все-таки информировать о ходе работы наши широкие

физиологические круги, для того чтобы всем было ясно, что делается, для чего делается и какие от этого могут быть результаты. Эту цель я и преследую сегодня в своем кратком сообщении.

В чем выразилась наша организационная работа? Она выразилась прежде всего в организации Физиологического института Академии Наук.

Этот Институт возник благодаря объединению Института высшей нервной деятельности, которым руководил Иван Петрович, и недавно организованной мною и моими товарищами Лаборатории физиологии животных Академии Наук в Москве. После перевода московской лаборатории в Ленинград и открытия здесь биохимической и гистологической лабораторий, намеченных еще Иваном Петровичем, получился здесь тот мощный Институт, в котором вы сейчас находитесь и который может быть всем желающим демонстрирован во всех деталях, с освещением всех подробностей плана работ каждого отделения.

Второе большое учреждение возникло в виде Биологической станции в Колтушах, куда, в дополнение к первоначальной лаборатории И. П. Павлова, переведены из Ленинградского филиала ВИЭМ состоявший в моем заведывании Отдел эволюционной физиологии и часть Физиологического отдела, которым ранее ведал Иван Петрович, именно — лаборатории Е. А. Ганике и М. К. Петровой, наконец переведена Фармакологическая лаборатория, оставшаяся от В. В. Савича и руководимая А. И. Кузнецовым.

Кроме того, организационно с Биологической станцией связаны психиатрическая клиника Ивана Петровича, возглавляемая проф. Ивановым-Смоленским, и лаборатории бывшей нервной клиники, руководимые Майоровым и Петрунькиной. Сам проф. Давиденков перешел в состав Колтушской станции в качестве консультанта по вопросам генетики.

Таким образом, в результате всех этих перестановок получилось два мощных коллектива, насчитывающих около 120 научных работников, не считая административного, обслуживающего и технического персонала.

Само собою понятно, что составление единого плана работ при такой сложности и конгломератности учреждений, которая получилась в Биологической станции, да и в Академии Наук, обеспечение рабочими местами, темами и известным научным направлением всего этого большого коллектива представляет собой сложную и трудную работу. Требуются и время, и определенная последовательность, и постепенность. Нельзя бросать начатые темы, нельзя ликвидировать затянувшиеся работы без объяснения и без достаточных причин. Идет чрезвычайно громоздкий и трудный процесс постепенного завершения старых,

начатых тем параллельно с постепенным переключением работников на новую тематику. В каждом учреждении идет создание таких научных планов, чтобы все учреждение целиком работало как единое целое, а не как конгломерат.

В настоящее время, по истечении двух лет со дня смерти Ивана Петровича, нам почти удалось достигнуть того, что оба учреждения работают по довольно монолитному плану и направляют свои усилия на то, чтобы в основном разработать все стороны работы, оставшиеся нам от Ивана Петровича.

Как я себе представляю, и как работающий со мной коллектив, по крайней мере в лице большинства участников, представляет себе развитие этого научного наследия Ивана Петровича? Во главу угла, конечно, мы ставим разработку учения об условных рефлексах, вернее — изучение высшей нервной деятельности в самом широком объеме этого понятия. В основу метода работы мы кладем метод Ивана Петровича, т. е. объективное изучение высшей нервной деятельности методом условных рефлексов. Как мы это дальше понимаем? Считаем ли мы себя обязанными ограничиться изучением слюнных рефлексов или нет? Конечно, нет. В ряде докладов, заслушанных здесь вчера и позавчера, все сотрудники Ивана Петровича, где бы они ни работали (а работают они еще в целом ряде других учреждений), подчеркивали, что использование одной слюнной железы не может дать нам полного понимания предмета, что это был определенный этап работы, когда Иван Петрович все свое внимание сосредоточивал на изучении слюнных рефлексов, что сам Иван Петрович не только рекомендовал, но в некоторых случаях и применял переход на двигательную методику наряду с методикой слюнной.

Само собой понятно, что во многих случаях или слюнная, или двигательная методика оказывается неприменимой. Во многих случаях сопоставление данных той и другой дает правильные основания для выводов. Дальше понятно, что исследование двигательной рефлекторной деятельности представляет собой не только использование нового объекта, а само по себе ставит ряд новых, очень ответственных и важных задач, которые обязательно должны быть включены в план изучения высшей нервной деятельности, если мы хотим подобраться к тем сложным формам поведения, которые отличают человека от животного.

Я позволю себе напомнить те сложные переустановки и перестройки координационных механизмов, которые обнаруживаются в самой минимальной степени у животных, по крайней мере у служивших объектами изучения для Ивана Петровича, которые постепенно, по мере повышения их по зоологической лестнице, становятся все более и более выраженными и сложными и которые в конце концов у человека приводят

возможности полной перестройки всей моторики и к созданию таких форм двигательной деятельности, как игра на музыкальных инструментах, письмо, выполнение тех или иных рудовых процессов, и, наконец, наиболее сложный с моторной очки зрения, наиболее важный с биологической и социальной очек зрения акт — речевой акт.

Но ясно, что в основу изучения этих сложных перестроек оторных деятельностей должен быть положен в основном от же принцип, который был введен Иваном Петровичем, приниип образования временных связей, принцип смены уже сущетвующих, безусловных, врожденных связей новыми приобреенными связями, принцип образования сложных цепей и компексов из врожденных и приобретенных актов. Следовательно, се то, что Ивану Петровичу удалось установить при пользоании слюнной методикой, и все то, что свидетельствовало о озможности образования временных связей между новыми фферентными показаниями и определенными формами предготованных деятельностей, должно быть использовано для ого, чтобы выяснить возможность образования новых временых связей внутри моторной системы, т. е. между проприоцепивным аппаратом двигательного прибора и различными друими афферентными системами.

Вот это одна из больших проблем, которая перед нами тоит и которую мы должны будем развивать на протяжении лижайшей работы.

Само собою понятно, что изучать этот сложный процесс сложнения и переработки двигательных актов возможно тольо на основе, во-первых, тщательного изучения «истинной фииологии» больших полушарий, которую дал Иван Петрович, притом возможно только при условии полного, всесторонего эволюционного охвата предмета. Нельзя этот процесс онять, если иметь перед глазами один объект исследования если изучать один какой-нибудь определенный возраст.

Все эти обстоятельства вынудили нас прежде всего принять ри постройке планов как одного, так и другого учреждения волюционную базу. Эта эволюционная база опять-таки была намечена и частично принята к осуществлению Иваном Петровичем Павловым. Мы ее только расширили в значительной степени. Как вы знаете, исходя из своего учения о типах нервой системы, Иван Петрович поставил себе задачу создать экспериментальную генетику высшей нервной деятельности, т. е. попытаться выяснить, в какой мере типовые особенности нервной системы определяются наследственными факторами, в какой мере возможно путем искусственного отбора и скрещивания создать по своему произволу нужные типы нервной системы. Эту задачу Иван Петрович себе поставил и начал ее осуществлять. Эта задача и осуществляется сейчас и будет

осуществляться в дальнейшем Биологической станцией. Вам понятно, что эта проблема даст первые ощутимые результаты через 10—12 лет в силу того, что работа предпринята Иваном Петровичем на собаках и должна базироваться на изучении условных рефлексов. У собак оценка типа нервной системы производится по тестам, предложенным Иваном Петровичем. Составление полной характеристики типа каждой отдельной собаки, каждого отдельного производителя и каждого потомка требует около года времени. Собака для своего полного полового созревания требует около 3 лет. Следовательно, для того чтобы получить несколько поколений и путем определенных скрещиваний создать по своему произволу нужное потомство, требуется 10—12 лет. Это, конечно, нас не должно ни в коей мере устрашать, эта работа делается, но естественным является стремление расширить свой материал в этом отношении таким образом, чтобы иметь возможность получить скорее хотя бы предварительные результаты на других объектах. Во всякой генетической работе нужно стремиться выбирать такие объекты, которые дают смену поколений через возможно короткие сроки.

Вот мы и ставим себе задачу использовать, кроме собак, ряд других представителей животного царства, для того чтобы, исходя из тех же идей учения о высшей нервной деятельности, провести генетические исследования, но в более короткий срок. Это требует от нас разработки таких приемов исследования, которые позволили бы основные законы высшей нервной деятельности по тому же объективному павловскому методу разработать на других животных, получить критерии для оценки типовых особенностей нервной системы и основных свойств нервной системы новых объектов по соответственным показателям, потому что те, которые дал Иван Петрович для собак, на других представителях животного царства, при других формах деятельности могут оказаться неприменимыми. Вот, следовательно, ряд больших задач, которые перед нами стоят: это — отыскание новых форм и приемов для изучения высшей нервной деятельности объективным путем у различных представителей животного царства, изучение основных свойств и типовых особенностей их нервной системы, разработка тестов и производство генетических исследований. В этом отношении особенного внимания заслуживают исследования Е. А. Ганике, который изучает высшую нервную деятельность мышей по разработанной им весьма совершенной методике.

Но работа по экспериментальной генетике может быть расширена еще и в другом направлении. Мы поставили себе в план нашей работы создание таких условий, при которых могли бы быть вызваны мутационные явления. Путем определенных воздействий (а такие воздействия уже сейчас имеются в руках

исследователей) можно создать нарушения нормального генного состава, можно вызвать возникновение новых мутаций. Опять-таки в этом отношении различные объекты поддаются с не одинаковой легкостью, и мутации возникают не одинаково легко у различных видов животных. Значит, нужны правильные приемы в этом отношении и правильный выбор материала. Эту большую задачу мы сейчас перед собой ставим и с этой целью в первую очередь создали себе рентгенологический кабинет, в котором можем, пользуясь рентгеновыми лучами, вызывать мутационные явления и таким образом получать новые мутации, быть может новый склад нервной системы. Дальше можно будет сопоставить эти воздействия с тем эффектом в отношении высшей нервной деятельности, которые при этом возникнут или могут возникнуть.

Как я уже отмечал в прошлогоднем докладе, изолированное генетическое изучение не может повести к хорошим результатам. На ряду с генетическими моментами должны быть изучены влияния окружающей среды, влияние условий воспитания, и мы, продолжая в этом отношении работу Ивана Петровича, сейчас включили в план работы изучение влияния внешних факторов на склад нервной системы. Но дальше возникает еще вопрос, в какой мере эти типовые особенности зависят от внутренних условий в организме. В этом отношении мы наметили себе систематическую разработку тех вопросов, которые, как мы могли убедиться на протекающем сейчас совещании, занимают внимание целого ряда сотрудников Ивана Петровича. Мы слышали здесь несколько сообщений со стороны товарищей в направлении изучения влияния эндокринных факторов. Эта проблема зависимости свойств нервной системы и хода высшей нервной деятельности от различных эндокринных моментов составляет одну из больших проблем, которая охвачена нами очень широко как в Академии Наук, так и на Биологической станции.

При этом мы ставим себе задачу, совершенно независимо от того, разрабатывается этот вопрос кем-нибудь другим или нет, всю работу во всем ее объеме включить в наш план для того, чтобы иметь однородный сравнимый материал. В этом направлении несколько работ ведется уже сейчас.

При изучении этой истинной физиологии высшей нервной деятельности речь идет не только об изучении течения корковых процессов, которые составляют основной фундамент. Ивану Петровичу все время приходилось разрешать еще вопрос о взаимодействии коры и подкорковых аппаратов. Даже в отношении элементарных функций нервной системы мы не можем с уверенностью сказать, какая именно часть процесса разыгрывается непосредственно в коре и какая часть разыгрывается в подкорковых центрах. Даже относительно самого об-

разования временной связи, образования условных рефлексов до сих пор остается открытым вопрос, где происходит замыкание.

П. С. Купалов представил прекрасный анализ большого фактического материала, который направлен на то, чтобы разрешить этот вопрос — в коре или в подкорковых центрах происходит это замыкание. Однако вопрос все-таки до настоящего времени остается открытым.

Само собою понятно, что этот вопрос должен занимать всякого, кто изучает высшую нервную деятельность, и должен занимать еще по той причине, что где бы ни происходили эти замыкания, во всяком случае между корой, как основной носительницей приобретенных деятельностей, и подкорковыми образованиями, как морфологической сложной базой врожденных деятельностей, существует постоянное взаимодействие, которое выражается в форме борьбы приобретенных деятельностей с деятельностями врожденными. Идет постепенное вытеснение врожденных деятельностей приобретенными. С другой стороны, идет определенное противодействие со стороны врожденных деятельностей деятельностям приобретенным. Эти конфликты разыгрываются на каждом шагу и остаются в значительной силе даже у совершенно нормальных и вполне высокоразвитых человеческих индивидуумов, приобретая то большее, то меньшее значение.

Мы видим у человека моменты, когда приобретенная корковая деятельность почти всецело подавляет врожденные деятельности, и видим моменты, когда эти врожденные деятельности воскресают в такой мере, что начинают подавлять корковую деятельность. Как у нормальных людей при определенных условиях, так в особенности у людей с больной нервной системой эти явления пробуждения и выплывания на передний план врожденных деятельностей бывают иногда настолько резко выражены, что дают повод для специального изучения, для создания специальной номенклатуры.

Как можно эту картину понять, как можно ее в достаточной мере оценить и правильно подойти к пониманию человеческой патологии, если не проследить эволюцию взаимоотношений между подкорковыми и корковыми деятельностями, иначе говоря, между врожденными и приобретенными деятельностями, если не проследить ее во всей широте эволюционного подхода!

Расширяя Физиологический институт и Биологическую станцию, мы и наметили, а отчасти и осуществили создание ряда лабораторий, в которых была бы дана возможность эти основные формы нервной деятельности изучить в наиболее чистом виде и в условиях их постепенного взаимодействия и наслаивания.

Поэтому мы совершенно сознательно, не случайно, а по определенному плану остановились на следующих объектах: мы пытаемся сейчас создать на Биостанции лабораторию по изучению высшей нервной деятельности насекомых. Этот объект представляет интерес для нас в виду того, что насекомые, как известно, представляют собой на филетической линии, к которой они принадлежат, почти предельный этап развития; в смысле истории своего развития, в смысле достижения предела эти животные обогнали нас с вами и имеют нервную систему, которая в смысле использования потенциальных возможностей уже дошла до крайнего предела.

Вместе с тем, все это использование шло по линии утилизации и применения врожденных форм поведения. Хотя у некоторых насекомых (например, у пчел) доказана возможность выработки условных рефлексов (Алпатов), однако до сих пор нет никаких доказательств возможности смены врожденных форм поведения приобретенными. Все возможные перестройки идут только по линии мутационных процессов, по линии извращения, исключения, замены, уничтожения тех или иных инстинктивных форм поведения, но никоим образом не по линии вытеснения их новыми приобретенными реакциями. Следовательно, тут дается материал, который позволяет различные врожденные формы поведения изучать в наиболее чистом, совершенном виде. На этих объектах можно путем определенных воздействий вызывать мутации и проследить вопрос о зависимости тех или иных форм поведения, тех или иных форм высшей нервной деятельности от определенных генетических или физиологических моментов. В работе приняли участие крупные специалисты: Малышев, Мазинг, Оксенов и др.

Ю. А. Васильев организовал на Биологической станции орнитологическую лабораторию, в которой изучается высшая нервная деятельность ряда птиц. Какой интерес представляет это? Зачем нужно было завести орнитологическую лабораторию или, как вульгарно выражаются некоторые, «Васильевский птичник»? Этот «Васильевский птичник» представляет собой исключительный интерес, потому что птицы составляют группу животных, у которых чрезвычайно уравновешены две формы поведения, две формы деятельности — врожденная и приобретенная. В жизни птиц они в равной мере играют роль как в раннем, так и в позднем возрасте, и тут можно видеть эту постоянную борьбу врожденных и приобретенных форм поведения в более отчетливой форме, чем это имеет место у других классов.

Целый ряд основных деятельностей птиц представляет собою врожденные деятельности. Они переслаиваются с приобретенными. Васильев очень картинно показал, как у птенцовых птиц в первые дни после вылупления выявляются определенные

врожденные деятельности, а затем они переслаиваются приобретенными, как они друг с другом борются. Этот процесс совершенно укладывается в рамки тех положений, которые дал Иван Петрович. При помощи учения об условных рефлексах, так подробно изученных Иваном Петровичем у собак, удается расшифровать моменты, возникающие при наблюдениях только что вылупившихся птиц.

Дальше мы переходим к млекопитающим, у которых можно найти ряд переходных форм со все больше усложняющейся ролью приобретенных деятельностей, вплоть до тех наиболее высоких и сложных форм приобретенной деятельности, к которым Иван Петрович только искал подступы, но не успел вплотную подойти.

В наш план входит параллельное изучение различных представителей млекопитающих с целью прослеживания все усложняющихся в эволюционном процессе условно-рефлекторных отношений и координационных возможностей. Завершающими звеньями являются шимпанзе и человек, нормальный и больной.

Работа Физиологического института направлена преимущественно на то, чтобы установить известные зависимости между характером нервной деятельности и типом нервной системы данного изучаемого объекта, с одной стороны, и его соматическими особенностями — с другой.

Само собой понятно, что этого рода работы тоже требуют для своего осуществления определенной последовательности, определенной постепенности и определенного умения. Очень трудно достигнуть всего сразу, потому что те, кто привык в течение десятков лет работать по условным рефлексам, не настолько владеют другими физиологическими методами, чтобы ими пользоваться, а те, кто работал в обычных областях физиологии, не знакомы с методом условных рефлексов. И сейчас происходит постепенное переплетение тематики и включение работников одной группы в работы другого типа с целью установления определенной связи между физиологией высшей нервной деятельности и остальной большой соматической физиологией. Эти работы начались успешно, и я совершенно уверен, что в ближайшем будущем мы сумеем по этим основным вопросам представить более богатый фактический материал, чем это сделали в нынешнем году.

Эту мою информацию я должен закончить тем, что мы стремимся сейчас клинику, которая так интересовала Ивана Петровича, более тесно и более прочно связать с нами. В настоящее время поставлен вопрос о постройке нервной и психиатрической клиник в Колтушах при Биостанции с тем, чтобы клинические и лабораторные работники, находясь на одной территории в непосредственном соседстве, в непосредственной

лизости, имели возможность делиться опытом и сообща разрабатывать эту большую проблему как на лабораторном, так и на клиническом материале.

Это краткое информационное сообщение я счел нужным сделать для того, чтобы вы могли сами судить о том, в какой мере «брошено» наследие Ивана Петровича, и в какой мере оно, наоборот, поддерживается и культивируется.

Вот вы судите сами на основании этого краткого сообщения и на основании ряда докладов, которые были сделаны и будут сделаны дальше сотрудниками руководимых мной лабораторий.

Я считаю нужным об этом говорить потому, что подавляющее большинство присутствующих здесь является прямыми или косвенными учениками и наследниками Ивана Петровича и должны быть в курсе всего того, что делается. Совещания, которые мы устраиваем, не являются парадами и не должны являться парадами, а являются собраниями, на которых ученики Ивана Петровича, рассеянные по нашему Союзу, работающие в разных участках нашего Союза, имеют возможность отчитываться друг перед другом, критиковать друг друга и таким образом помогать друг другу в осуществлении единой общей задачи.

На ваш суд и на вашу критику я и представляю тот план работы, который сейчас намечен и развертывается в руководимых мною учреждениях.

О ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВАХ БРЕДА[1]

Иван Петрович Павлов в течение всей своей многолетней плодотворной научной деятельности стремился к тому, чтобы данные лабораторного эксперимента не оставались в пределах лаборатории, а были как можно скорее связаны с клиникой, внедрены в практику.

С самых ранних шагов научной деятельности Ивана Петровича мы видим его стремление к экскурсам в область практической медицины. Сначала это касалось вопросов, связанных с аппаратом кровообращения. Затем целый ряд важных практических предложений был сделан Иваном Петровичем в отношении пищеварительного тракта. В последние годы Иван Петрович дал блестящую характеристику трофического действия нервной системы. Эта характеристика явилась началом большой серии работ как в области физиологии, так и в области патологии. Наконец, в результате своей напряженной работы по изучению высшей нервной деятельности животных и человека Иван Петрович сделал чрезвычайно плодотворную попытку внести новую струю в область неврологии и психиатрии. Можно сказать смело, что Иван Петрович явился пионером построения новой психиатрии на началах истинной экспериментальной физиологии коры больших полушарий. Это обстоятельство является стимулом к тому, чтобы ученики и последователи Ивана Петровича стремились свои знания и свой лабораторный опыт нести в клинику и обеспечить необходимую теснейшую связь между лабораторными экспериментами и достижениями практической медицины. Совершенно бесспорно, что тут приходится считаться с взаимодействием этих двух моментов. Иван Петрович в ряде своих докладов и речей, произнесенных на различных собраниях, съездах, конгрессах, неоднократно высказывал ту мысль, что тут идет взаимное оплодотворение. С одной стороны, лаборатория вносит новую струю в область практической медицины. С другой стороны, сама практическая медицина дает

---

[1] Доклад на пятом совещании по физиологическим проблемам, посвященном памяти академика И. П. Павлова, от 7 мая 1939 г. (Москва).

экспериментатору такой материал, который не может быть воспроизведен искусственно в лабораторных условиях. Следовательно, всякая экскурсия физиолога в область практической медицины является не только предложением врачу-практику новых теоретических представлений, но и средством для обогащения мысли теоретика и усовершенствования путей исследования.

Я позволю себе сделать экскурсию именно в сторону психиатрии и остановиться именно на бредовых явлениях, потому что как-раз эта область особенно интересовала Ивана Петровича в последние годы жизни. Мы находим у него ряд попыток подойти к объяснению, с точки зрения учения об условных рефлексах, именно бредовых явлений.

Но Иван Петрович сам признавал, что область бреда является, может быть, наиболее трудной и наиболее сложной для физиологического объяснения.

На мировом физиологическом фронте существуют разногласия в отношении попытки Ивана Петровича построить экспериментальную психологию и экспериментальную психопатологию человека и животных. Представители некоторых школ, исходя из неверного понимания установки самого Ивана Петровича, исходя из неправильной трактовки тех областей знания, в которых они сами работали, пришли к отрицанию этих попыток. Я думаю, что с нашей стороны ответ должен заключаться в том, чтобы путем личного эксперимента, путем активной разработки вопроса так связать между собою различные разделы физиологии и так связать физиологию с психологией и психиатрией, чтобы ни для кого не осталось сомнения в том, что путь, указанный Иваном Петровичем, — единственно правильный путь.

Рядом отдельных примеров я постараюсь сейчас иллюстрировать то положение, что никакого разрыва ни между сравнительной физиологией нервной системы низших представителей животного царства и физиологией человека, ни между правильно понимаемой физиологией человека и психологией — нет. Нет никакого разрыва между объективно наблюдаемой деятельностью нервной системы и субъективно оцениваемой нами нервной деятельностью нашего собственного мозга.

Я считаю (и думаю, что с этим согласятся многие), что, пожалуй, уже пора начать осуществлять тот великий завет, который дал нам Иван Петрович — использовать канву истинной физиологии мозга для того, чтобы попытаться наложить на нее субъективный мир человека. Ведь это составляло основную задачу Ивана Петровича.

Ему нужно было найти такие построения физиологии, которые обеспечивали бы нам понимание субъективного мира, являющегося совершенно бесспорной реальностью для каждого

из нас и составляющего совокупность всех наших переживаний и наших стремлений.

В области бредовых идей, которые возникают при некоторых, временных или длительных психопатологических состояниях нервной системы, мы наталкиваемся на ряд явлений, чрезвычайно трудно поддающихся физиологическим объяснениям. Я прошу не допускать мысли, что я намерен сейчас объяснить бред с физиологической точки зрения. Это было бы дерзкой и, попросту говоря, непозволительной попыткой. Я только хочу привести из различных разделов физиологии некоторые данные, которые могут быть использованы для того, чтобы понять с физиологической точки зрения бред. Конечно, этот материал отнюдь не исчерпывает всего вопроса, и нужно сразу же признать, что мы не должны становиться на путь какого-нибудь упрощенчества и пытаться отдельными, может быть, случайно подобранными фактами объяснить чрезвычайно сложную картину бреда. Но попытки отыскания таких физиологических механизмов и процессов, которые должны помочь в объяснении того или иного психопатологического явления, могут быть сделаны, потому что это обеспечивает и анализ явлений и правильный подход к ним.

Что составляет наиболее характерные особенности бредовых явлений, с которыми приходится иметь дело психиатру? Прежде всего, неправильное отношение к окружающему миру. Оно может быть основано на двух различных базисах. В одной форме бреда человек неправильно воспринимает то, что происходит вокруг него; он непосредственно получает неправильные ощущения, ощущает там, где нормальный человек ничего не ощущает, или неправильно ощущает то, что нормально воспринимается другими. Следовательно, возникает определенное отклонение от нормы в самом процессе восприятия окружающих явлений. На основе этих неправильных восприятий человек уже логически правильно строит определенные заключения и живет в мире этих заключений.

В другой группе явлений восприятия у человека совершаются нормально; он ощущает то, что происходит вокруг него, так же, как все его окружающие; неправильная деятельность начинается уже на более высоких этапах центральной нервной системы там, где из полученного восприятия человек строит известные заключения. Следовательно, мы можем себе представить, что эти две группы бредовых явлений основаны, быть может, на процессах, качественно сходных, но разыгрывающихся в различных этажах головного мозга или в различных отделах коры головного мозга. Недаром Иван Петрович построил свое учение о двух сигнальных системах, из которых одна представляет собой простейшую, свойственную всем представителям животного царства, систему непосредственных сиг-

нализаций, непосредственных связей сигналов с эффектом, а другая — опосредствованную, более высокую сигнальную систему, в которой на основе первоначально выработанных условных связей наслаивается определенная мыслительная и речевая деятельность.

Мы должны считаться с тем, что отклонения от нормальной деятельности могут разыгрываться в двух различных сигнальных системах. Спрашивается, дает ли нормальная физиология какой-нибудь материал, который мог бы быть использован для оценки этой стороны деятельности — неправильных восприятий и неправильной переработки нормальных восприятий. В этом отношении богатый опыт дает нам тот отдел физиологии, который позволяет охватить одно и то же явление одновременно как с объективной, так и с субъективной стороны, именно отдел физиологии органов чувств. Тут мы получаем возможность непосредственного сопоставления наших субъективных переживаний, вызываемых тем или иным внешним агентом, с теми данными, которые дает нам объективное учение об условно-рефлекторной деятельности. Действительно функции анализаторов, изучавшиеся И. П. Павловым и изучаемые его сотрудниками, могут быть сопоставлены с теми показаниями, которые мы непосредственно воспринимаем нашими органами чувств.

И вот как раз в области физиологии органов чувств мы находим ряд фактов, которые позволяют нам утверждать, что одни и те же явления, в зависимости от условий, могут быть восприняты нашей нервной системой как явления качественно и количественно различные. Мы совершенно различно оцениваем явление в зависимости от наличия тех или иных сопутствующих объективных раздражений и в зависимости от того состояния, в котором находится наша центральная нервная система в данный момент. Галлюцинаторные и иллюзорные явления, с которыми приходится на каждом шагу считаться психиатру, имеют в основе своей те процессы, которые нормально протекают в нашей нервной системе на каждом шагу.

Здесь прежде всего приходится считаться с тем взаимодействием афферентных показаний, которые были так прекрасно разработаны И. П. Павловым в виде явлений взаимной индукции, в виде явлений внешнего торможения, в виде взаимодействия между высшим и низшим отделами центральной нервной системы и составили основу для построения представлений И. П. Павлова о динамической мозаике центральной нервной системы.

Кроме неправильной оценки окружающих явлений, для бреда характерно упорство, с которым эта неправильная оценка выступает. Если нормальный человек, наблюдая определенные явления, всегда способен отграничить иллюзорное от действительного и, воспринимая неправильно ощущения непосредственно

или неправильно оценивая то, что происходит, все-таки имеет возможность навести критику и при помощи ряда контрольных приемов отграничить действительность от ошибки, то в больном мозгу получается обратное явление: доминирующим является именно неправильное, а правильное остается стушеванным. Вот, подходя к оценке этих явлений, Иван Петрович и привлек два физиологических явления, с которыми ему пришлось столкнуться при изучении высшей нервной деятельности. Первое заключается в том, что под влиянием различных моментов, ослабляющих нервную систему, — будь то интоксикация, будь то тяжелые нервные конфликты или перенапряжение нервных процессов, будь то нарушение деятельности органов внутренней секреции, наконец, старость, утомление и т. д., — во всех этих случаях наблюдаются явления, которые Иван Петрович стал истолковывать (базируясь на данных, установленных Введенским в области физиологии нервного волокна) как явления, сходные с парабиозом. И при этих патологических состояниях, возникших в лабораторном эксперименте, Иван Петрович подчеркнул фазность явлений, подвел наблюденные фазы под фазы нарушенной деятельности, охарактеризованные Введенским как уравнительная и парадоксальная фазы, и обнаружил еще ультрапарадоксальную фазу, которая характеризуется тем, что положительные раздражители начинают действовать как отрицательные, а отрицательные начинают действовать как положительные, т. е. происходит извращение отношения нервной системы к падающим на нее раздражениям. Последняя фаза, конечно, не могла быть наблюдаема Введенским, работавшим на нервно-мышечном препарате.

Второе явление, которое привлек Иван Петрович к толкованию бреда, это — состояние патологической инертности нервной системы. Если нормальная нервная система характеризуется легкостью перехода от одних состояний к другим, от состояния возбуждения к торможению, и обратно, если она характеризуется возможностью легких перестроек, создания временных функциональных структур, то при определенных патологических состояниях наблюдается противоположная тенденция возбудительного или тормозного процессов, именно тенденция сохраняться с определенным упорством, не переходить в противоположное состояние и задерживаться в нервной системе на более или менее длительные сроки.

Инертность нервного процесса наблюдается у нас иногда и в нормальных условиях. Процесс, с одной стороны, как будто бы чрезвычайно подвижной, отличается, однако, и определенной инертностью. Мы хорошо знаем в области органов чувств, что мимолетные раздражения, длящиеся малые доли секунды, оставляют в нашей нервной системе такие следы, которые могут нами субъективно восприниматься на протяжении многих минут,

иногда десятков минут, если создать благоприятные условия для наблюдения.

Короткие световые раздражения могут оставить след, который наблюдается периодически в течение многих десятков минут при условии исключения внешнего света. При этом, в зависимости от состояния нашей нервной системы, требуется или совершенно исключить свет, или только значительно его ослабить. Мы можем при одних и тех же условиях раздражения или обнаружить длительное протекание этих следовых образов на протяжении нескольких десятков минут, или перестать их воспринимать на протяжении первых же секунд. В этом отношении каждый легко может убедиться, что, регулируя общее освещение, можно эти последовательные образы от мимолетного раздражения либо сделать чрезвычайно упорными и настойчиво преследующими нас, либо быстро их ликвидировать.

Следовательно, мы наталкиваемся тут на чрезвычайно важное явление, которое выступает на каждом шагу в норме при оценке показаний наших органов чувств. Это то, что все афферентные показания, исходящие из различных рецепторов, как из того рецептора, который нас интересует, так и из других рецепторов, оказывают свое тормозящее влияние на следовую деятельность анализаторной системы. Мы видим, что сам нервный процесс имеет тенденцию застревать на некоторое время, на минуты и даже десятки минут. Он угасает, ликвидируется волнообразно, периодически, с некоторыми паузами, захватывая очень большие отрезки времени. Но достаточно ввести какое-нибудь побочное раздражение, добавочное раздражение, чтобы этот застрявший нервный процесс или был выявлен с исключительной яркостью (при слабом внешнем раздражении), или был ликвидирован и заторможен. Если мы обычно не страдаем от этого застревания нервного процесса, то только потому, что постоянная смена афферентных показаний, афферентных импульсов ведет к торможению явлений в определенных отделах центральной нервной системы и не дает им дойти до нашего сознания. Но из этого не следует, что в то время, когда мы перестаем субъективно переживать те или другие из показаний наших органов чувств, в нашей нервной системе не протекают те процессы, которые протекали бы, если бы не было внешнего вмешательства. Целый ряд данных заставляет нас убедиться в том, что, регулируя силу внешнего раздражения, мы можем выключать последовательные образы на определенные, короткие промежутки времени, но, вернув снова обстановку к более ранней комбинации, мы можем вторично пустить в ход те следовые образы, которые возникли сначала и на определенный период времени были заторможены. Эти явления лежат в основе той патологической инертности, которая характеризует больную нервную систему. Речь может итти даже не о каких-либо коли-

чественных изменениях того аппарата, той части коры головного мозга, которая непосредственно участвует в осуществлении данного функционального состояния, а об изгнании других афферентных систем или других отделов коры головного мозга, которые с интересующей нас областью взаимодействуют.

Тут открывается важная область для исследований. Если мы имеем дело с торможением следов, то доходит ли это торможение до полного прекращения процесса, или же процесс идет, но не достигает того уровня центральной нервной системы, который связан с субъективным их восприятием? Чрезвычайно интересно, что тут определенные явления разыгрываются по тем же правилам, какие обнаруживаются при изучении их по методу условных рефлексов. Я считаю, что чрезвычайно важным этапом в изучении деятельности коры головного мозга явится сопоставление изменений временных отношений протекания этих процессов, субъективно нами оцениваемых, с теми изменениями, которые удается оценивать объективно по методу условных рефлексов.

Второй важный момент, на который я считаю нужным обратить ваше внимание и который может помочь нам при оценке бредовых явлений, — это вопрос о том, почему бредовые явления оказываются сконцентрированными вокруг определенных идей, определенных вопросов. Мы на каждом шагу наблюдаем, что душевнобольной, страдающий бредом, кажется во многих отношениях совершенно нормальным человеком. Во многих случаях мы не сразу угадываем даже, что у человека имеются бредовые идеи, и только внимательное систематическое наблюдение ближайших окружающих лиц, а иногда только ближайшие наблюдения врача позволяют вскрыть наличие бредовых состояний.

Это стоит в связи с тем важным обстоятельством, которое открыла школа Ивана Петровича и назвала «системностью» явлений, протекающих в центральной нервной системе. Наблюдается возможность ограничения процессов в определенных участках, определенных очагах без того, чтобы остальные участки мозга были подвергнуты этому же состоянию. Состояние патологической инертности и состояние неправильного реагирования на внешние раздражения могут охватывать отдельные очаги, не затрагивая всего мозга в целом, причем, как показали работы Ивана Петровича, речь идет не об очагах, топографически ограниченных, а об очагах, которые представляют собой единую физиологическую систему и которые когда-то в предыдущей жизни вида или в предыдущей жизни данного индивидуума связывались в единое на основе совместного участия в определенном акте. Такая физиологическая система впадает в патологическое состояние, и в ней разыгрываются явления патологической инертности или патологической косно-

сти, в то время как остальные отделы оказываются от этого свободными. Именно наличие определенных системных явлений, связанных только с определенными функциональными структурами, является основой бредовых явлений.

Спрашивается, имеем ли мы какие-либо аналогии в нормальной физиологии человека и животных. Аналогичные явления мы прежде всего находим при анализе состояний нормального физиологического сна и гипноза, которые также чрезвычайно интересовали Ивана Петровича. Если мы вспомним, что Иван Петрович считал явления гипноза и нормального физиологического сна за явления или тождественные, или во всяком случае чрезвычайно друг другу близкие, нам станет понятно, что мы можем оперировать этими двумя состояниями и использовать касающиеся их материалы с равным правом. Мы наталкиваемся и тут и там на возникновение определенных системных или очаговых состояний, нарушений или отклонений от физиологической деятельности в определенных очагах, в то время как другие очаги заняты другими состояниями. Опять-таки Ивану Петровичу обязаны мы тем, что он вскрыл этот важный момент существования нормальных физиологических явлений, сходных с различными степенями гипнотического состояния, и остановил наше внимание на существовании в гипнозе определенного расслоения центральной нервной системы, расслоения, которое может протекать по различным путям: или в форме расслоения отдельных этажей, отдельных уровней центральной нервной системы, или расслоения различных областей, связанных с отдельными афферентными системами, или, наконец, расслоения различных мозаичных комбинаций, топографически раскиданных, но функционально объединенных в известные функциональные структуры.

Аналогичные явления существования изолированных очагов возбуждения и торможения мы можем найти при нормальной физиологической деятельности также и у низших позвоночных животных, а в особенности в области физиологии беспозвоночных. В этом отношении интересный пример представляет собой нормальный сон некоторых животных, у которых можно обнаружить наличие возбужденных, светлых, не занятых зонами торможения очагов, в то время как вся остальная центральная нервная система находится в заторможенном состоянии. Я уже привел выше пример головоногих моллюсков, у которых во время сна наблюдается определенное дежурство одной конечности, проделывающей над головой животного регулярные вращательные движения, как бы ощупывающие воду над головой спящего животного. Мы в эти моменты можем убедиться, что из 8 конечностей осьминога, или элелоны, 7 находятся в состоянии такого торможения, что прикосновение к ним не вызывает никакой реакции, но прикосновение к 8-й, «дежурной»,

конечности сразу вызывает чрезвычайно бурную и быструю реакцию животного и ведет к пробуждению его и к выполнению им целого ряда защитных движений.

Следовательно, в нормальной физиологии центральной нервной системы низших животных мы находим такие явления, которые обнаруживаем в несколько более сложных формах в корковой деятельности спящего человека, в своеобразной деятельности загипнотизированного человека и в виде аномальных очагов обнаруживаем уже при патологических состояниях. Дело сводится только к количественной стороне, к глубине, и к растянутости этого состояния.

Важный момент, который сразу же следует отметить, заключается в том, что наличие определенной концентрированности процесса в каком-нибудь очаге нервной системы сопровождается определенным индукционным влиянием на остальные очаги или системы и создает в них противоположное или сходное состояние. Обычно принято думать, что эта индукция должна непременно распространяться и охватывать близлежащие отделы, что она распространяется на отделы, непосредственно примыкающие к данному возбужденному, интересующему нас очагу. В действительности дело происходит иначе. В силу определенного предшествовавшего опыта, как наследственно фиксированного опыта данного вида, так и личного опыта данного индивидуума, возникают известные связи, которые приводят в возбуждение целые системы, находящиеся в индукционных взаимоотношениях, вернее, во взаимоотношениях определенной координации с другими системами, и мы имеем подавление одних систем другими. Следовательно, если в силу тех или иных условий создалась обстановка для стойко возбужденного состояния определенных систем, то они ограничивающим образом действуют на некоторые другие системы, вводят их в состояние функциональных блоков.

Для понимания бредовых идей, конечно, чрезвычайно важным является то обстоятельство, что могут под влиянием того или иного функционального состояния возникнуть функциональные блоки в центральной нервной системе. Очень часто мы наталкиваемся на явление, когда человек, погруженный в свои думы, теряет способность воспринимать внешние раздражения. Следовательно, несмотря на функциональную целость афферентных систем, эти высшие корковые отделы афферентных систем оказываются заторможенными и не воспринимают раздражений, идущих из внешнего мира. Результатом этого является обратная индукция. Заторможенное состояние этих отделов ведет к еще большему возбуждению первичных очагов, и может создаться такая картина, при которой нервная система оказывается совершенно невосприимчивой к раздражениям, идущим из внешнего мира, и в то же время оставаться функционально свобод-

ной, независимой и подчиненной тем состояниям внутренних раздражений, которые обусловливаются нормальным или ненормальным химизмом крови. Уже нормальный химизм крови обеспечивает такую степень возбуждения коры головного мозга, которая может сопровождаться далее возникновением определенных субъективных переживаний и возникновением определенных деятельностей, объективно наблюдаемых извне.

Следовательно, мы попадаем в сферу явлений, когда от доминирования рефлекторной деятельности центральная нервная система переходит к доминированию автоматической деятельности, когда корковые центры нашей нервной системы оказываются разобщенными от показаний внешнего мира и всецело подчиненными тому химизму, который имеет место в данный момент. В нормальных условиях мы это очень легко можем воспринять как явление внутренних раздражений, например внутреннего света глаза. Достаточно совершенно нормальному человеку сесть в возможно темную комнату и посидеть там несколько минут, для того чтобы перед его глазами возникли определенные световые явления. Он видит некоторое световое поле, то более яркое, то менее яркое, меняющееся в своей яркости, меняющее окраску, но настолько отчетливо видимое, что можно оценивать его цветность, его интенсивность и при определенных условиях можно сравнивать эту интенсивность «внутреннего света» с интенсивностью реального света. Это ощущение, возникшее под влиянием внутренних условий раздражения, можно нейтрализовать определенной дозой света. Следовательно, можно себе представить, что это нормальное явление, разыгрывающееся при выключении внешних рецепторов под влиянием раздражающего действия внутренних раздражителей, при определенных условиях может достигнуть ненормально сильных размеров. Это может быть обусловлено накоплением в больном организме с нарушенным химизмом таких раздражающих агентов, которых в крови нормального человека содержится гораздо меньше или не содержится вовсе; может получиться накопление агентов того же порядка, которые, подобно искусственно введенным извне фармакологическим препаратам, действуют явно возбуждающе на нервную систему, в результате чего получается такое комбинирование этих внутренних явлений раздражения, которое еще больше усугубляет заторможенное состояние нервной системы, делает человека всецело подчиненным тем процессам, которые в нем разыгрываются, и изолирует его от контакта с внешним миром. Следовательно, уже нормальная физиология органов чувств дает основание для того, чтобы понимать ту сконцентрированность, ту изолированность, которые характеризуют человека, находящегося в бредовом состоянии. Это дает нам основания и для объяснения тех ложных ощущений, которые у человека возникают, и для понимания его разоб-

щенности от внешнего мира, той изолированности, которая так характерна для человека, находящегося в состоянии бреда.

Еще одно важное обстоятельство заключается в том, что мы на каждом шагу улавливаем определенный антагонизм между отдельными афферентными системами. Мы не только убеждаемся, что выключение большой группы афферентных систем создает состояние повышенной возбудимости некоторых отделов центральной нервной системы и подставляет эти отделы под раздражающее действие иррадиирующих волн возбуждения или химических агентов, но мы видим, что отдельные афферентные системы между собой конкурируют. Если в нормальных условиях масса возбуждений, возникающих под влиянием падающих из внешнего мира раздражений, почти полностью подавляет субъективные ощущения из внутренних органов, то при состоянии заторможенности внешних анализаторных систем мы подпадаем под влияние тех интероцептивных показаний, которые исходят из самого нашего организма, и это во многих случаях является основой для возникновения бредовых идей. Бредовые идеи, связанные с ипохондрическими состояниями, связанные с состоянием чрезмерного сексуального возбуждения и т. д., могут быть объяснены именно с точки зрения раскрепощения интероцептивной системы от тормозного, регулирующего влияния экстероцепторов. В этом отношении мы находим опять-таки богатейший материал, как субъективно наблюдаемый нами при изучении органов чувств, так и объективно констатируемый при оценке взаимодействия рефлекторных актов — будь то условные рефлексы, будь то рефлексы низшего порядка.

Еще одно важное явление заключается в том, что в наших органах обнаруживается не только определенное взаимодействие друг с другом, но и определенное резкое изменение функционального состояния под влиянием предшествующих раздражений, и если мы, с одной стороны, констатируем явления утомления, ведущие к постепенному выключению деятельности данной рецепторной системы, если мы во многих случаях наталкиваемся на особое явление, на явление адаптации, выражающееся в снижении функциональной способности рецепторов на основании тормозных явлений, — то в противовес этому мы наталкиваемся и на обратные явления, на явления сенсибилизации, которые могут достигать иногда чрезвычайных размеров.

Как показали исследования моего сотрудника Бронштейна в Военно-медицинской академии, мы даже при таком простом процессе, как определение порогов чувствительности глаза, наталкиваемся на чрезвычайно резкие явления сенсибилизации.

Доведя глаз до максимальной степени адаптации к темноте и определив порог чувствительности, убедившись в том, что чувствительность установилась на каком-то постоянном, как бы конечном уровне, вы можете путем частых повторений опреде-

ления порога, с определенными интервалами довести до того, что чувствительность глаза вырастает еще на 30—40%. Эта сенсибилизация может держаться на протяжении целых часов. В несколько минут путем повторного испытания пороговой чувствительности зрительный аппарат сенсибилизируется и на протяжении 2—3 часов после этого оказывается в состоянии чрезвычайной возбудимости. Оказывается, что в зависимости от того, с каким органом чувств вы имеете дело и как проводите опыт, вы получаете разную картину распространенности этой сенсибилизации. Но в определенных условиях сенсибилизированным оказывается только один соответствующий раздражению орган чувств: например, в слуховой области одно ухо, и притом к одному определенному тону, — в отношении остальных тонов сенсибилизации нет. Следовательно, вы получаете локализированные, точно ограниченные сенсибилизированные поля внутри центральной нервной системы, связанные с восприятием данного тона, тогда как по отношению к другим тонам этой сенсибилизации нет. В этом явлении вы получаете основной элемент для того, чтобы в отношении определенных раздражителей был создан в нервной системе патологический очаг.

Если вы переходите к кожным рецепторам вибрационной чувствительности, вы обнаруживаете вовлечение в сенсибилизацию всей той области, которая иннервируется данным периферическим нервом. В зрительном приборе обнаруживается сенсибилизация не только данного глаза, но и противоположного глаза, причем внутри каждого глаза две противоположные половины оказываются различно поставленными: одна сенсибилизирована, а другая нет. Следовательно, в области зрительного прибора вы наталкиваетесь на определенную системную сенсибилизацию в смысле повышения возбудимости всех отделов центральной нервной системы, которые функционально являются друг с другом связанными. Особенно отчетливо выступают эти явления сенсибилизации в отношении тех пунктов, которые носят название корреспондирующих пунктов сетчатки и служат для одновременного восприятия какого-нибудь предмета двумя глазами.

Следовательно, чем интимнее функциональная связь друг с другом определенных отделов зрительного прибора, тем резче выступает их соучастие в сенсибилизации. Таким образом обеспечивается возможность сенсибилизации строго определенных элементов нервной системы, функционально друг с другом связанных, и возникновения доминантных очагов центральной нервной системы. Если вы сопоставите эти данные с теми явлениями, которые наблюдал когда-то академик Ухтомский при искусственном электрическом раздражении коры головного мозга, когда ему удалось с помощью повторных частых раздра-

жений получать такую же сенсибилизацию определенных пунктов коры головного мозга и временно изменять нормальную локализацию моторных точек, то вы убедитесь, что на основе данных элементарной физиологии органов чувств и элементарной физиологии центральной нервной системы можно найти почву для объяснения тех явлений, которые лежат в основе бреда.

Все эти довольно общеизвестные факты я сопоставил только для того, чтобы показать, как путем одновременного охвата физиологического материала, получаемого на различных, даже низших представителях зоологической лестницы, и путем сопоставления объективно и субъективно наблюдаемых проявлений деятельности нашей нервной системы мы можем получить ряд данных, которые позволяют до известной степени подойти к расшифровке сложной природы бредовых явлений.

Я хочу закончить свой доклад упоминанием, — вернее, повторением того, что, как мне кажется, пришла пора для устранения разрыва между субъективным и объективным методами исследования высшей нервной деятельности. С точки зрения Ивана Петровича, так же как с точки зрения всякого человека, стоящего на истинно материалистической точке зрения, нет никакого разрыва между этими двумя группами явлений. Всякая попытка откреститься от субъективного есть уже попытка отойти от материалистической точки зрения, и Иван Петрович никогда этого не делал. Он не хотел сам на определенном этапе работы запутывать себя оценкой субъективных переживаний, не хотел запутывать науку навязыванием своих субъективных переживаний животным. Но когда мы имеем дело с человеком, у которого возможна одновременная оценка как его субъективных переживаний, так и объективно протекающих явлений, имеются все основания для того, чтобы охватить одновременно предмет с двух сторон и таким образом ликвидировать все те расхождения, которые существуют между психологией и физиологией. Только при параллельном исследовании в одних и тех же условиях на одном и том же объекте психологической и физиологической сторон нервной деятельности можно будет вскрыть такие закономерности, которые окажутся равно обязательными и для физиологии и для психологии. До тех пор пока данные физиологии и психологии расходятся, можно с уверенностью сказать, что либо в одних, либо в других исследованиях имеют место ошибки. Только при правильной оценке этих двух сторон явлений может быть разрешена основная проблема человеческого знания.

О ВЛИЯНИИ ЭКСТРАКОРТИКАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ВЫСШУЮ НЕРВНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ[1]

Основной линией работы Ивана Петровича Павлова являлось изучение самой динамики корковых процессов. В течение тридцати трех лет Иван Петрович концентрировал все свои силы и силы своих сотрудников на том, чтобы выяснить характер и особенности тех процессов, которые разыгрываются в коре головного мозга и которые представляют основу нашей психической деятельности.

Иван Петрович не ограничивал круга своих исследований нормальными проявлениями корковой деятельности, а с первых же шагов своей работы в этом направлении натолкнулся на ряд явлений, которые носили патологический характер, и экспериментально выяснил моменты, при которых патологические проявления должны были выступать и выступали. В конце концов, он перенес свое внимание с мозга животных на человеческий мозг в его нормальных и патологических состояниях.

Это стремление изучать динамику корковых процессов должно было натолкнуться и натолкнулось на необходимость учета тех условий, которые определяют собою нормальное течение процесса и возникновение тех или иных отклонений от нормы.

Прежде всего, при оценке патологических явлений, которые наблюдались как в условиях эксперимента, так и при работе в клинике, Иван Петрович должен был натолкнуться на определенные закономерности в самом течении патологических отклонений (что он чрезвычайно тщательно и хорошо привел в целом ряде своих докладов и выступлений). Патологические отклонения не носят случайного характера, они представляют собою определенную закономерную картину, которая является типичной для корковой деятельности и которая, мало того, отражает те основные особенности, которыми характеризуются

---

[1] Доклад на седьмом совещании по проблемам высшей нервной деятельности Академии Наук СССР и Всесоюзного института экспериментальной медицины им. А. М. Горького 16 мая 1940 г. (Ленинград).

процессы, протекающие в остальных отделах центральной нервной системы и даже в простых аппаратах нервных волокон.

Мы все знаем, с каким чрезвычайным интересом Иван Петрович относился к исследованиям своего товарища по университету, высоко им ценимого физиолога Николая Евгеньевича Введенского. Мы знаем, что для оценки тех патологических отклонений от нормальной деятельности мозга, на которые Иван Петрович натолкнулся, он все время прилагал к условным рефлексам мерку тех явлений, которые были описаны Николаем Евгеньевичем при создании им учения о парабиозе.

Мы знаем, что Иван Петрович прибегал не только к тем критериям, но и к той номенклатуре, которая была дана Н. Е. Введенским.

И, действительно, в подавляющем большинстве случаев отношение нервной системы, именно корковой ее части, к внешним раздражителям показывает такие отклонения, которые характерны для той или иной фазы развития парабиотического состояния. Это обстоятельство, конечно, не является случайным. Несомненно, что, представляя собой определенный физиологический аппарат, нервная система со всеми ее разновидностями, со всеми ее подразделениями имеет определенные формы существования, имеет определенные законы развития своей деятельности, имеет определенные правила, по которым она реагирует на те или иные изменения нормальных условий существования.

И опять-таки мы тут наталкиваемся на замечательный факт, что одним и тем же закономерностям оказываются подчиненными как разрозненные небольшие участки нервного вещества, так и сравнительно сложная, грандиозная машина нервной системы в целом. Это, конечно, не значит, что нужно попросту ограничиваться изучением нервного волокна и все, что будет установлено на нервном волокне, безоговорочно переносить на высшие отделы центральной нервной системы или, в особенности, думать, что этого материала окажется достаточно для объяснения всего, что разыгрывается в высших отделах центральной нервной системы. Но это указывает, что в основном, в принципе явления однородны, сходны и высшая корковая деятельность представляет собой лишь чрезвычайно усложненное развитие тех основных закономерностей, которые могут быть вскрыты и при изучении нервного волокна.

Но если Ивану Петровичу удалось вскрыть основные законы деятельности высших кортикальных нервных аппаратов, если ему удалось установить те основные формы патологических отклонений, которые являются характерными для корковой деятельности и которые при определенной расшифровке могут быть использованы и для трактовки патологических состояний человеческой нервной системы, то этим конечно дело

не исчерпывалось. И сам Иван Петрович на каждом шагу подчеркивал еще одно важное обстоятельство, с которым нужно считаться для того, чтобы понять всю сложность явлений. Если можно было либо путем непосредственного систематического травмирования коры больших полушарий, либо путем воздействия чрезвычайно сильными внешними раздражителями на нормальные рецепторы животного организма, либо, наконец, путем создания чрезвычайно трудных, напряженных условий деятельности центральной нервной системы привести к тому, что выступали характерные основные патологические явления, то на ряду с этим Иван Петрович подчеркивал значение того исходного фона, на который падают все эти факторы.

Иван Петрович уже на первых этапах своей работы натолкнулся на необходимость оценки основных качеств самой нервной системы, с которыми приходится иметь дело в каждом отдельном случае. Иван Петрович подчеркнул значение типовых особенностей нервной системы, которые могут быть усмотрены при оценке большого подопытного материала и которые дают основания для разделения этого материала на четыре классических известных теперь всем типа нервной системы. Иван Петрович отнес их к трем основным свойствам нервной системы: к силе протекающих в ней процессов, к их подвижности и степени взаимной их уравновешенности.

От этого Ивану Петровичу пришлось перейти к вопросу о том, чем обусловливаются эти особенности нервной системы.

Иван Петрович в первых же работах, проведенных с Марией Капитоновной Петровой, подчеркнул значение общего состояния организма. В частности, он обратился к кастрации животных, для того чтобы этим путем нарушить благополучное существование организма, нарушить регуляторные аппараты, вывести нервную систему из нормального состояния, относительно ослабить ее и на этом ослабленном фоне вести дальнейшие эксперименты.

Этим была начата новая линия работ — линия, которая должна занять почетное место в общей системе исследований высшей нервной деятельности, в особенности в тех случаях, когда нас занимают не основные проявления физиологической деятельности, а картина патологических отклонений. С этой точки зрения, конечно, представляется в высшей степени важным выявление всех тех факторов, которые определяют состояния коры головного мозга и могут оказать влияние на ее функциональные свойства.

Вот эта сторона дела всегда привлекала мое внимание, и я позволю себе сегодня на нескольких примерах вкратце иллюстрировать важность этого момента и указать на некоторые линии работы, которые сейчас должны занимать нас, если мы хотим корковую деятельность действительно понять во всем ее

объеме. Конечно, это не является и не должно рассматриваться как попытка ограничить основную линию изучения. Само собою разумеется, если мы говорим о корковой деятельности, то основной задачей является изучение тех закономерностей, которые характеризуют работу коры головного мозга, но если мы наталкиваемся на существование определенной зависимости между характером этой корковой деятельности и состоянием других отделов нервной системы или других регуляторных систем в организме, то эти явления должны быть учтены, так как без этого оценка событий, разыгрывающихся в коре, будет неполна, а иногда и неправильна.

Перед нами, как кардинальный, стоит вопрос о том, чем объясняются те характерные особенности, которые отметил Иван Петрович в нервных системах отдельных индивидуумов и которые характеризовал как типовые особенности.

Сам Иван Петрович задачу поставил очень широко и разносторонне. Прежде всего он поставил вопрос о том, являются ли эти типовые особенности нервной системы наследственными, генетически обусловленными, или они являются результатом условий существования данного индивидуума, являются не генетически, не наследственно обусловленными, а обусловленными теми паратипическими факторами, которые воздействовали на индивидуальный организм. И в этом направлении им была проделана большая работа, создан громадный цикл исследований по генетике высшей нервной деятельности, которые сейчас продолжаются в Колтушской лаборатории и которые, надо надеяться, уже в недалеком будущем дадут возможность высказаться с большей или меньшей определенностью.

Затем были начаты работы, касающиеся различного воспитания подопытных животных. Выяснено значение условий этого воспитания для формирования склада нервной системы и были, как я упоминал, предприняты исследования, которые носили характер сознательного хирургического вмешательства в форме кастрации, в форме повреждений коры мозга и создания таким образом аномальных условий существования коры, которые могли вести и вели к таким отклонениям от исходной деятельности, которые можно было сравнивать с изменением функциональных особенностей, характеризующих тип данной нервной системы.

Мы продолжаем исследования в этом последнем направлении и уже накопили известный материал, который подчеркивает важность этого момента и заставляет нас в дальнейшем усилить эту работу и концентрировать на ней свое внимание.

Уже много лет тому назад в моей лаборатории Э. А. Асратяном была выполнена работа о влиянии на высшую нервную деятельность симпатической нервной системы, этого универсаль-

ного регулятора нашего организма. Асратян исследовал последствия удаления верхних шейных симпатических узлов.

В результате экстирпации верхних шейных узлов Асратяну удалось установить целый ряд отклонений корковой деятельности от исходного уровня, отклонений, которые можно характеризовать следующим образом.

Бесспорно имело место понижение силы возбудительного процесса в центральной нервной системе, в коре головного мозга, и в связи с этим и, вероятно, как последствие этого, некоторый перевес тормозных процессов, нарушение равновесия между тормозным и возбудительным процессами в сторону торможения. Баланс оказался нарушенным.

Явления, которые удалось тогда установить Асратяну, носили очень стойкий характер, держались много месяцев и даже свыше года. Впоследствии Асратян повторил это исследование в своей лаборатории в Ереване и получил подтверждение основных фактов.

На этом этапе работы мы еще не имели достаточных данных для того, чтобы су́дить о том, путем каких механизмов удаление верхних шейных узлов может отражаться на деятельности головного мозга. В настоящее время наши знания в этом отношении значительно расширились. Но во всяком случае сама фактическая констатация определенных влияний уже могла быть сделана тогда, и уже тогда подчеркивалась важность этого рода исследований.

В настоящее время мы имеем основание допускать целый ряд способов воздействия симпатической нервной системы на центральную нервную систему.

Во-первых, на основании изучения целого ряда периферических объектов, как волокон скелетных мышц, волокон сердечной мускулатуры, волокон гладкой мускулатуры, железистых органов, нервных волокон, рецепторов, мы сейчас имеем все основания утверждать, как по нашим собственным исследованиям, так и по работам целого ряда других лабораторий, что имеется прямое, непосредственное влияние симпатической нервной системы на возбудимые органы. Влияние это должно быть характеризовано как прямое влияние на основные функциональные свойства.

На ряду с этим мы знаем, что симпатическая система является нервным аппаратом, который управляет органами внутренней секреции и обусловливает во многих случаях усиление или ослабление выхода различных гормонов в кровяной ток, осуществляя таким образом вторичное влияние на различные функции через посредство эндокринных желез.

Обращаясь к шейному симпатическому нерву, мы должны учитывать роль тех органов внутренней секреции, которые стоят на пути волокон, идущих от верхних шейных узлов, и

вмешательство которых может оказать влияние на деятельность коры головного мозга. В этом отношении сейчас у нас накопился порядочный материал, свидетельствующий о том, что, с одной стороны, щитовидная и околощитовидные железы, с другой стороны, мозговой придаток являются такими органами, которые стоят в зависимости от шейного симпатического нерва и которые своими гормонами, несомненно, могут оказывать влияние на корковую деятельность. О щитовидной железе много данных было собрано в лабораториях Ивана Петровича. Что касается мозгового придатка, то уже после кончины Ивана Петровича выяснилось в целом ряде работ, что гормоны задней доли мозгового придатка заметно изменяют процессы корковой деятельности. В этом направлении большой материал представлен Даниловым.

Особенно интересно, что даже такой важный физиологический процесс, как сон, в течение многих лет специально занимавший внимание Ивана Петровича и характеризованный им как разлитое торможение, может быть вызван путем раздражения мозгового придатка.

В этом отношении я считаю долгом напомнить о тех соображениях, которые были высказаны самим Иваном Петровичем в одном из докладов, касавшихся сна. Иван Петрович подчеркнул характеристику сна как разлитого торможения и упомянул, что это разлитое торможение может быть вызвано различными путями: или путем непосредственного возникновения тормозного процесса после первичного процесса возбуждения, или, может быть, как он говорил, путем распространения по нервной системе кровяным током или цереброспинальной жидкостью какого-то химического агента, содействующего развитию тормозного состояния. Вот этот момент является в высшей степени важным, потому что сложная картина противоречий, намечавшаяся в литературе относительно механизма возникновения сна при электрическом раздражении таламической области, нашла себе удовлетворительное, как мне кажется, разрешение в работах А. В. Тонких и ее сотрудников, которым удалось с совершенной несомненностью установить, что для получения сна раздражение должно быть направлено на подбугорную область, на область, которая является высшим очагом симпатической нервной системы, что возбуждение отсюда распространяется по симпатической системе и через симпатическую систему воздействует на мозговой придаток. Как удаление нижних шейных симпатических узлов и g. stellatum (перерыв всех симпатических путей к головному мозгу), так и удаление мозгового придатка приводит к тому, что экспериментальный электрический сон вызван быть не может.

Таким образом, мы обнаруживаем сейчас, что симпатическая нервная система, начиная с ее центральных подбугорных обра-

ований и кончая ее периферическими ветвями, несомненно может различными способами регулировать состояние коры головного мозга и таким образом определять характер деятельности центральной нервной системы. Мы можем говорить о сосудистых эффектах, отражающихся на коре головного мозга через посредство доставки кислорода, удаления продуктов обмена и т. д. Мы можем говорить о прямых влияниях, непосредственно определяющих функциональные свойства коры головного мозга, о влиянии через посредство гормонов, которые тоже тем или иным способом — путем ли непосредственного воздействия на нервные элементы, или путем регуляции их обмена и кровоснабжения — в конце концов определяют состояние коры головного мозга и характер ее деятельности.

Но этим дело не исчерпывается.

В настоящее время мы предприняли ряд исследований, которые направлены на выяснение роли подбугорной области в течении корковых процессов. В. С. Дерябин установил факт чрезвычайно резкого изменения условно-рефлекторной деятельности у собаки при разрушении подбугорной области. В хроническом опыте мы пытались оперативным путем разрушить таламус, но, как показало последующее гистологическое исследование мозга, основное разрушение коснулось подбугорной области. Это экспериментальное разрушение подбугорной области сопровождалось минимальной травмой коры большого мозга, потому что очень тонкий инструмент прошел через небольшое трепанационное отверстие вглубь, до гипоталамической области, и произвел большое разрушение на основании мозга. Это повреждение сопровождалось длительным, многомесячным выпадением всей существовавшей до того условно-рефлекторной деятельности. Все пищевые условные рефлексы выпали. Безусловные рефлексы оказались сниженными. Условно-рефлекторная деятельность совершенно выпала и в течение многих месяцев не могла быть восстановлена. Конечно, при таком воздействии естественно было думать в первую очередь о перерыве основных рефлекторных дуг и приписать это нарушение деятельности тому, что поврежден рефлекторный аппарат. Против этого говорило то обстоятельство, что оказалось возможным у этого животного выработать условный рефлекс на вливание кислоты. У него не было пищевых условных рефлексов, но защитные рефлексы оказалось возможным выработать. Мало того, оказалось возможным выявлять условно-рефлекторную деятельность и на пищевые раздражители путем введения кофеина. Под влиянием кофеина на короткое время, на один-два дня, условные рефлексы восстанавливались: можно было получить, хотя и в ослабленном виде, все выработанные рефлексы, которые потом снова исчезали.

Таким образом, совершенно ясно было видно, что здесь

имеет место не перерыв рефлекторной дуги, но какое-то патологическое функциональное состояние коры головного мозга, которое держалось месяцами и вело к тому, что некоторые механизмы нервной системы оказались спрятанными и требовали для выявления применения специальных фармакологических стимуляторов.

На ряду с этим мы обратились к изучению еще одного отдела центральной нервной системы, именно — мозжечка. Я надеюсь, что в ближайшем будущем удастся дать более подробный анализ явлений, но уже на основании имеющихся фактов я смею утверждать, что состояние мозжечка является существенно важным и определяющим моментом. Казалось бы, мозжечок не должен иметь отношения к умственной деятельности, к умственным проявлениям, потому что мы всегда характеризуем безмозжечковых животных как животных с хорошо развитой ориентацией, находчивых, умеющих выйти из трудного положения, вместе с тем моторно тяжело пораженных. Однако обнаруживается, что безмозжечковые животные являются инвалидами не только в отношении моторики, но и в отношении вегетативных функций. Каков бы ни был механизм влияния мозжечка на вегетативную нервную систему, но совершенно бесспорно одно: что мозжечок оказывает существенное влияние на различные органы, — влияние, совершенно идентичное влиянию симпатической нервной системы. С другой стороны, совершенно несомненно, что течение различных процессов, обусловливаемых симпатической нервной системой, находится под регулирующим влиянием мозжечка. Имеются данные Асратяна о влиянии мозжечка на возбудимость симпатической системы.

Мало того, в последнее время Сапрохин в нашей лаборатории обнаружил целый ряд фактов, свидетельствующих о том, что, обратно, и сама мозжечковая деятельность находится под непосредственным контролем шейного симпатического нерва. Эффекты раздражения мозжечка могут быть количественно изменены, если ему предшествует или с ним совпадает раздражение шейного симпатического нерва. Таким образом, мы здесь наталкиваемся на какую-то кольцевую зависимость, где мозжечок является регулятором симпатической нервной системы, а симпатическая нервная система является регулятором мозжечка.

Еще более интересно, что в данных А. М. Зимкиной мы находим факты, позволяющие утверждать, что симпатические эффекты мозжечка могут вызываться и не через симпатическую нервную систему, а могут быть вызваны и при условии экстирпации соответствующих отделов симпатической нервной системы или даже полной денервации органа.

Следовательно, со стороны мозжечка мы должны допустить существование каких-то особых, по всей вероятности гумораль-

ых, влияний на органы центральной нервной системы и на ериферические органы, иннервируемые симпатической нервной истемой. А при этих условиях совершенно понятно, что соотояние мозжечка не может не отражаться на корковой деяельности.

И действительно, первая работа, которая была проделана же несколько лет тому назад в одной из моих лабораторий I. Н. Лившиц, показала, что условно-рефлекторная деятельость при экстирпации мозжечка у собак изменяется, и изменяется именно в том же направлении, в каком она изменялась опытах Асратяна при экстирпации верхних шейных узлов. Совершенно отчетливо выступило падение условных рефлексов а протяжении многих месяцев, совершенно отчетливо выступило нарушение баланса между возбуждением и торможением сторону ослабления возбуждения и преобладания тормозных роцессов. Совершенно отчетливо выступила неуравновешенность нервной системы вообще, характеризовавшаяся тем, что а протяжении соседних дней наблюдались значительные колебания в условно-рефлекторной деятельности, которых в контрольном периоде не было. Совершенно отчетливо выступили изменения в реакции условно-рефлекторного прибора на такие воздействия, как нанесение боли. Если в норме животное чрезвычайно резко реагировало на болевые раздражения и изменяло свою условно-рефлекторную деятельность на много дней, о после экстирпации мозжечка такие же болевые раздражения сопровождались значительно меньшим эффектом и вместе с тем носили более кратковременный характер.

Естественно, что от этих нервных регуляторов, действующих непосредственно или через посредство эндокринных желез, представлялось особенно интересным перейти и к более основательному изучению роли отдельных эндокринных органов. В этом отношении до настоящего времени у нас имеется небольшой, но вместе с тем очень характерный и очень четкий материал, который выступил в работе Д. М. Гзгзян и который касается последствий частичного, но довольно значительного удаления вещества надпочечных желез. В ближайшем будущем Гзгзян сам опубликует свои данные со всем фактическим материалом. Я позволю себе только вкратце указать, что, как и нужно было и можно было ожидать, удаление значительных частей (свыше двух третей) надпочечных желез резко отразилось на деятельности коры мозга, причем оно отразилось очень своеобразно. Конечно, ничто из нормальной динамики мозговых корковых процессов не выпало, вся условно-рефлекторная деятельность осталась налицо, со всеми ее особенностями, но нервная система, которая до операции могла быть характеризована как нервная система если не сильная, то во всяком случае средней силы, после экстирпации значительных кусков над-

почечников должна была быть характеризована как слабая нервная система. Это выражалось в том, что величина условных рефлексов оказалась резко сниженной, оказалось резко нарушенным постоянство явлений, были периоды, когда условно-рефлекторная деятельность почти полностью отсутствовала; были периоды, когда она носила характер парабиотический — именно, имели место явления уравнительные, когда все раздражители любой силы давали одинаковый эффект, и были моменты, когда выступали парадоксальные явления, когда нервная система реагировала на слабые раздражители более сильным эффектом, чем на сильные; бывали периоды, когда сильные раздражители не могли вызвать никаких эффектов, а слабые раздражители оказывались эффективными. Наконец, имело место временами извращение соотношений между положительным и дифференцировочным раздражителями, т. е. выступали так называемые ультрапарадоксальные отношения.

Все это характеризует нервную систему животных с предельно сокращенным количеством вещества надпочечных желез как нервную систему резко ослабленную, и (что опять-таки особенно интересно и совпадает с основной характеристикой ослабления нервной системы) резко выступали на протяжении многих месяцев типичные явления чередования периодов, когда нервная система работала на уровне если и пониженном, то во всяком случае близком к норме, с периодами, когда деятельность резко ослабевала. Вот чрезвычайно характерные последствия экстирпации надпочечников.

Особенно интересно, что такие явления наблюдались на протяжении пяти-шести месяцев после операции, а далее наступала некоторая компенсация, некоторое приближение к нормальному уровню деятельности, но достаточно было произвести вторичную операцию, т. е. удалить еще небольшие части оставшихся надпочечников, как последствием этого являлось повторение той же картины.

Таким образом, мы в праве утверждать, что те явления адинамии, которые являются характерными для животного, лишенного надпочечников, находят свое отражение также и в корковой деятельности, т. е. что корковая деятельность такого животного должна быть характеризована как адинамичная, астеническая нервная деятельность. Были опыты, когда условно-рефлекторная деятельность проявлялась одним первым рефлексом, после чего она оказывалась заторможенной.

Таким образом, целый ряд признаков характеризует это адинамическое состояние коры головного мозга при большом, серьезном поражении надпочечников.

В последнее время важные данные получены Л. О. Зевальдом, который изучал влияние экстирпации паращитовидных желез. Здесь тоже выявлен чрезвычайно интересный момент.

Экстирпация паращитовидных желез, конечно, производилась с таким расчетом, чтобы не вызвать у животного смертельной картины тетании, поэтому часть паращитовидных желез была оставлена. На первых порах обнаружилось, что удаление части паращитовидных желез повело к нарушению кальциевого обмена: имело место снижение кальция в крови. Каких бы то ни было существенных отклонений в деятельности нервной системы видеть не удалось, в том числе и в отношении условнорефлекторной деятельности. Но когда животное было посажено на провокационную диэту, когда был устранен, по возможности, кальций из пищи и были даны значительные количества мяса, то после некоторого периода пребывания на этой провокационной диэте у животного обнаружились отчетливые признаки тетании с тоническими судорогами, а затем картина тетании упорно развивалась и привела к смерти в течение 8—10 дней. В этом периоде провоцированной тетании наблюдались резкие отклонения условно-рефлекторной деятельности от нормы.

Эти отклонения опять-таки сводились к тому, что наблюдалось очень резкое снижение условных рефлексов, наблюдалось нарушение баланса между возбуждением и торможением, угасательный процесс изменился в своей длительности, непрерывное угасание развивалось быстрее.

В периоды улучшения, когда животное возвращалось на нормальную пищу, или в начальной стадии провокационной диэты всегда наблюдалась экзальтация условно-рефлекторной деятельности и удлинение времени угасания.

Таким образом, мы являемся свидетелями того, что все эти нарушения как нервных, так и гуморальных механизмов регуляции резчайшим образом отражаются на корковой деятельности и, хотя не исключают ни одного из нормальных элементов условно-рефлекторной деятельности, однако создают для коры головного мозга такие условия, которые снижают ее функциональные свойства и вместе с тем ведут к развитию тех характерных патологических отклонений, которые описаны были Иваном Петровичем на корковой деятельности и которые прекрасно укладываются в рамки основных теоретических толкований, предложенных Н. Е. Введенским для нервного волокна. Мы можем с уверенностью говорить о том, что речь идет о нарушении основных функциональных свойств коры головного мозга.

Итак, перед нами встает факт, что все те поражения, о которых я говорил и которые носят характер или удаления важнейших органов внутренней секреции, или нарушения их нервных приборов, или характер травмирования регулирующих отделов мозга, дают картину нарушения корковой деятельности в сторону ослабления нервного процесса и нарушения баланса с превалированием торможения. Это превалирование торможе-

ния нужно рассматривать не как первичный процесс, а как результат ослабления возбудительного процесса.

Но чрезвычайно важным явилось бы, конечно, получение таких картин, которые свидетельствовали бы об обратных возможностях, которые давали бы возможность толковать явления как experimentum crucis. В этом направлении нами предпринято сейчас исследование в работе В. С. Дерябина, где мы создали условия для того, чтобы имела место хроническая, постоянная ирритация симпатической нервной системы в шейной ее части, и намерены еще в дальнейшем осуществить ряд работ в таком же направлении в другой лаборатории и с другими сотрудниками. Сейчас я позволю себе сослаться на опыты М. К. Петровой, которые касаются влияния симпатомиметических веществ на течение корковых процессов. М. К. Петрова уже успела опубликовать данные, касающиеся симпатомиметина, этого продукта расщепления белковой молекулы, который вызывает целый ряд симпатомиметических эффектов (Чукичев). В настоящее время Петрова работает и с фармакологическими симпатомиметическими веществами (эфедрин, бензедрин) и во всех случаях видит одну и ту же картину. Эти симпатомиметические вещества создают явления, диаметрально противоположные тем, которые видел Асратян при экстирпации верхнего шейного симпатического узла и которые получала Лившиц при удалении мозжечка, а Гзгзян при удалении надпочечников, т. е. имеет место восстановление ослабленной нервной системы, усиление контраста между тормозным и возбудительным процессом, уточнение дифференцировочных процессов. Влияние симпатомиметических агентов может быть характеризовано как повышающее функциональные свойства коры мозга.

Если дальнейшие исследования в этом направлении как с применением фармакологических симпатомиметических агентов, так и с хронической ирритацией симпатического нерва приведут к аналогичным результатам, то мы в праве будем утверждать, что действительно при экстирпации и раздражении симпатической нервной системы мы констатируем противоположные влияния. Однако особенно важно иметь в виду возможность противоположных эффектов одного и того же агента в зависимости от того, каков исходный фон, потому что для симпатической нервной системы, как и для мозжечка, является характерным действие в двух противоположных направлениях в зависимости от фона, на который падает воздействие. Ослабленные эффекты усиливаются, сильные эффекты ослабляются. Это бесспорно доказано на примере влияния на вегетативные процессы, на функциональные свойства мышц и нервов (К. Л. Поляков). Этого же мы можем ждать и в отношении условно-рефлекторной деятельности. Этот момент очень отчетливо выступил в опытах Лившиц. Между двумя собаками,

имевшими некоторые типовые различия, обнаружилась и разница в последствиях экстирпации мозжечка.

В заключение я позволю себе только выразить уверенность, что хотя этот путь изучения не является, конечно, основным при изучении высшей нервной деятельности, но вместе с тем он абсолютно необходим. Если мы хотим правильно подойти к вопросам патологии, если мы хотим оказать клиницистам действительную услугу и помочь в анализе тех сложных и трудных явлений, которые имеют место в психиатрической и нервной клиниках, то мы не можем ограничиваться изучением только самой схемы высшей нервной деятельности и самой динамики корковых процессов, а должны выяснить и все те физиологические моменты, которые обусловливают собою благополучное или неблагополучное состояние головного мозга.

ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ПРИНЦИП В ПРИМЕНЕНИИ К ФИЗИОЛОГИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ[1]

Всем известно, какое огромное влияние на развитие современной биологии оказала эволюционная теория, постепенно создававшаяся, подвергавшаяся известным изменениям и преобразованиям, в конце концов наиболее четко и ясно сформулированная великим Чарльзом Дарвином. Прошел год с того момента, когда мы чествовали память этого великого человека в связи с восьмидесятилетием со дня выхода его произведения «Происхождение видов». На многочисленных заседаниях, посвященных памяти Дарвина, была освещена его роль в развитии современной биологии, и не могло не броситься в глаза, что при освещении этой роли Дарвина подчеркивали и отмечали почти исключительно достижения морфологических наук и почти ничего не говорили о роли дарвиновского учения в развитии физиологии и физиологических дисциплин.

И это, конечно, не случайность. Уже на протяжении многих лет неоднократно приходилось подчеркивать, что в физиологических дисциплинах не было систематического, планомерного использования эволюционной теории. Однако из этого не следует, что эволюционные идеи, эволюционные представления не захватывали умы физиологов. Из этого не следует, что в большом числе физиологических и медицинских исследований не было сделано серьезных попыток использования эволюционных взглядов для объяснения наблюдаемых явлений. И даже больше того, в медицинской науке, в особенности в невропатологии, еще до Дарвина возникла тенденция объяснять ряд симптомов при тех или иных болезненных формах как проявление атавистических форм поведения, являющихся свидетельством определенного хода развития нервной системы.

Однако попытки эти, — с нашей точки зрения, совершенно правильные, — не носили характера настоящего, систематического изучения предмета, и эволюционной физиологии нервной

[1] Доклад на торжественном заседании 27 февраля 1941 г., посвященном пятилетию со дня кончины академика И. П. Павлова. Успехи Совр. Биолог. XV, в. 3, 1942.

системы, так же как и эволюционной физиологии вообще, по существу не было. Но вот за последние десятилетия мы являемся свидетелями того, как все больше и больше укрепляется стремление изучать физиологические проблемы с точки зрения эволюционной теории. И, в частности, такое эволюционное направление сделалось почти господствующим сейчас у нас в Союзе ССР. Сейчас мы можем назвать целый ряд учреждений, в которых пытаются каждую функцию организма рассматривать не в законченном ее виде, не в том виде, как она теперь нам представляется, а в истории ее возникновения, с тем чтобы в этой истории найти ключ к истинному пониманию той или иной функции. И термин «эволюционная физиология» в настоящее время уже является у нас в стране настолько же узаконенным, как термин «эволюционная морфология».

Я позволю себе сегодня привлечь ваше внимание к вопросу о том, как удается этот эволюционный принцип приложить к изучению физиологии нервной системы и какие требования предъявляет эволюционный подход к физиологии, при каких условиях физиология нервной системы и в особенности высшей нервной деятельности могла бы быть трактована с эволюционной точки зрения. Основная мысль, которую мне хочется развить сегодня, заключается в том, что для эволюционной оценки тех или иных функциональных отношений, для изучения эволюции функций прежде всего необходимо соблюдение определенных приемов исследования, которые являются универсальными, общими для всех изучаемых явлений, и на ряду с этим при изучении функций нервной системы в ее различных отделах и у различных представителей животного царства должны быть изысканы какие-то не только методические, но и частные методологические приемы, которые для данного уровня развития, для данного раздела нервной системы являются наиболее адэкватными, наиболее способными дать новые, точные и правильные знания.

В качестве общего методологического приема мы должны придерживаться и придерживаемся при попытке создать эволюционную физиологию нервной системы одновременно нескольких путей оценки, наблюдая одну и ту же функцию с нескольких точек зрения. Особенно подробно на этом останавливаться не приходится. Я только напомню, что прежде всего необходимо изучение одной и той же функции в сравнительно физиологическом аспекте для того, чтобы построить себе представление о том, как в общей истории эволюционного развития (эволюционного прогресса) видоизменялись те или иные функции, какие они приобретали изменения, отклонения, как одна и та же цель была достигнута различными средствами и как, наоборот, одни и те же средства оказывались использованными для различных форм деятельности.

Однако один сравнительно-физиологический путь является и слишком трудным и недостаточно разрешающим вопрос. Мы хорошо знаем, что другим важнейшим орудием для понимания эволюции функций является физиология онтогенетическая, физиология, посвященная вопросу о том, как та или иная функция, в частности функция нервной системы, изменяется в истории индивидуального развития представителей отдельных видов.

Из этого не следует, что мы считаем возможным подходить к вопросу с точки зрения биогенетического закона, как он был впервые формулирован, считая, что все, что имело место в филогенезе, должно иметь место и в онтогенезе и что эмбриональное развитие обязательно должно во всех деталях повторять то, что имело место в истории развития вида. Конечно, в этом отношении мы должны считаться с достижениями эволюционной морфологии, учесть те поправки, которые сделаны были рядом морфологов-дарвинистов, и подходить к сопоставлению данных эмбриональной и сравнительной физиологии с учетом изменений, которые филогенез вносит в индивидуальное развитие и которые индивидуальное развитие организмов вносит в последующие филогенетические превращения. Комбинированное использование филогенетического и онтогенетического методов изучения функций с учетом этих обстоятельств позволяет провести чрезвычайно интересные и важные параллели и выделить целый ряд закономерностей, которые дают нам в конце концов возможность правильной оценки развитых, законченных или во всяком случае стоящих на высоком уровне развития функций.

Наконец, третий метод, который возник впервые в медицинской практике и вытекает именно из непосредственных медицинских наблюдений, в настоящее время нами перенесен и в практику лабораторных исследований. Он заключается в том, что используются случаи повреждения нервной системы, связанные с разобщением важнейших отделов друг от друга, с выключением полностью тех или иных отделов, с таким перерывом периферических нервных связей, который ведет к разобщению периферических рецепторных систем и периферических рабочих органов от центральной нервной системы. Таким образом создаются явления изоляции: с одной стороны — периферических нервных приборов и органов, с другой — центральных нервных образований, наконец — изоляции различных отделов центральной нервной системы друг от друга. Оказывается, что результатом такого разобщения является не простое выключение тех или иных функциональных взаимоотношений, а имеют место еще и последующие, развивающиеся во времени регрессивные изменения в состоянии органов: изолированные друг от друга части известным образом перестраиваются, видоизменяют свои функциональные свойства и видоизменяют

характер своей деятельности. Именно, наблюдается регрессивная перестройка органов, которая в конце концов приводит орган к возврату его на какой-то значительно более ранний этап развития. В случае, если налицо условия для регенерации прерванных путей, как это имеет место в периферической нервной системе, мы, на ряду с морфологической регенерацией нервных связей, констатируем и определенный прогрессивный процесс восстановления нарушенных функций, причем во многих случаях нарушенная функция восстанавливается полностью или почти полностью до первоначального исходного уровня. Это дает нам возможность в определенных случаях проследить в прямом и в обратном направлениях или, вернее сказать, сначала в обратном, а затем в прямом направлении процесс развития, который имел место на определенном этапе эмбриональной жизни и на протяжении многих веков в филогенезе.

Сопоставление трех категорий фактов, добытых тремя различными приемами исследования, дает нам в значительной мере ключ к пониманию истории развития той или иной функции. Все эти три приема оказываются вполне применимыми к изучению физиологии нервной системы и в приложении к ней себя полностью оправдывают. Одним из важнейших достижений такого трехстороннего изучения функций центральной нервной системы является ряд положений, которые можно формулировать уже сейчас следующим образом.

В процессе развития функций того или иного органа мы констатируем периоды, эпохи, которые характеризуются автономной деятельностью этих органов, когда орган, находящийся на раннем уровне развития, стоит в определенных взаимоотношениях с окружающей его средой и под влиянием импульсов, исходящих из этой среды, осуществляет свою деятельность. Следовательно, все его поведение, вся его активность диктуются местными условиями среды. Здесь могут действовать термические, механические, химические агенты, отчасти также те химические процессы, которые разыгрываются в самом органе. Затем, на известном этапе развития устанавливается связь с нервной системой. Период врастания или, лучше скажем, эпоха врастания (эти эпохи могут быть очень различными по своей продолжительности — от нескольких часов до многих тысячелетий) нервного волокна и установления связи между иннервационным аппаратом и рабочим органом ведет к двоякого рода явлениям. С одной стороны, происходит постепенное угнетение той автоматической деятельности, которую проявлял ранее орган, с другой стороны, иннервационные аппараты начинают вызывать своими импульсами возникновение деятельности органа. Следовательно, орган от подчинения местным условиям среды переходит к подчинению иннервационному аппарату. И, что особенно интересно, удается шаг за шагом

проследить как момент возникновения первичной автономной функции, так и период постепенного ослабления этой автономной функции под влиянием центральных иннервационных аппаратов, постепенное развитие способности органа реагировать на импульсы, приходящие по нервным путям из центральной нервной системы, и, наконец, полное подчинение этому центральному аппарату.

Эти отношения в настоящее время прослежены нами как на различных представителях сократительных тканей, так и на некоторых железах и на таких комплексных мышечных органах, какими являются, например, гладкомышечные трубки пищеварительного канала. В этих органах разыгрывается довольно сложная координированная деятельность периферического происхождения, причем на периферическую координацию наслаиваются влияния центральной нервной системы сначала в форме периодического угнетения автономной моторной или секреторной деятельности, а затем в форме наслоения рефлекторных актов, которые становятся доминирующими и до некоторой степени маскирующими автономную деятельность.

Существенно важно то, что эти явления постепенного подчинения различных форм мышечной ткани и различных форм железистой ткани центральным иннервационным влияниям происходят, повидимому, совершенно одинаково как в истории филогенетического развития, так и в эмбриогенезе; они могут быть обнаружены также и в условиях экспериментальных перестроек и отчетливо прослеживаются, если мы создаем временные выключения иннервационного аппарата и последовательную регенерацию. Понятно, что в этих трех случаях явления разыгрываются на протяжении различных сроков. Если в эмбриональном развитии у того или иного вида мы наблюдаем эти постепенные переходы на протяжении нескольких дней или нескольких десятков дней, в зависимости от вида, с которым мы имеем дело, то в условиях экспериментальной дегенерации и регенерации нерва это протекает в значительно более длинные сроки, хотя охватывает собою только ограниченные зоны явлений. Например, функциональная реституция регенерирующих желудочных ветвей блуждающих нервов требует много лет (2.5—3). Этот же процесс в филогенезе протекал, вероятно, на протяжении многих тысяч лет.

Конечный вывод, к которому мы приходим, заключается в том, что различные представители сократительной ткани внутри одного организма оказываются стоящими в данный момент на различных уровнях развития и отражают собой различные этапы филогенетического развития. То, что мы обычно обозначаем словами «скелетная мышца», является собирательным названием, которое охватывает несколько, а может быть,

и несколько десятков различных разновидностей мышечных волокон, находящихся на различных уровнях развития.

Эта гамма мышечных волокон оказывается шире, если мы включим в круг своего внимания мышечную ткань различных позвоночных животных, и еще шире, если включаем в круг своего наблюдения и мышечную ткань различных классов беспозвоночных животных. Мы имеем возможность сейчас составить громадную шкалу постепенных переходов мышечной ткани от одного уровня развития к другому в виде волокон, характеризующихся тончайшими детальными отличиями в их отношении к ряду химических раздражителей, к ряду механических условий, в проявлении способности производить сокращения того или иного порядка, в большей или меньшей степени подчиненности нервным влияниям и в характере этого подчинения. То же самое в значительной степени оказывается оправданным и в отношении железистых образований.

Особенно следует подчеркнуть то, что в случае перерезки моторных нервов мы имеем возможность установить возврат мышечных волокон к более ранним уровням развития и переход их к таким функциональным свойствам, которые являются характерными для представителей другого класса животных или для представителей того же класса, но на ранних эмбриональных уровнях. В процессе же регенерации мы наблюдаем не только функциональную реституцию, но и восстановление утерянных более поздних по истории развития функциональных свойств. В истории эмбрионального развития мы опять-таки прослеживаем эту постепенную смену этапов и можем на различных днях эмбрионального развития одного и того же вида получить определенные характеристики, которые соответствуют определенным уровням филогенетического развития. Это явление до такой степени ясно, точно и бесспорно, что дает нам полное основание эти критерии и эти приемы исследования считать безусловно себя оправдывающими и пригодными для приложения к целому ряду других функциональных отношений.

Чрезвычайно интересно, что такие же отношения мы улавливаем и в случае центральных нервных образований. В этом вопросе меньше всего, конечно, придется убеждать невропатологов и психиатров, которые в достаточной мере хорошо знают эти отношения и сами широко пользуются эволюционной трактовкой для оценки явлений, наблюдаемых в клинике в случае разобщения центральных частей нервной системы. В клинике, так же как и в физиологическом эксперименте, постоянно приходится убеждаться, что в случае разобщения отдельных частей головного мозга никоим образом нельзя все наблюдаемые явления объяснить как результат простого выпадения влияний выше лежащего отдела, а необходимо признать наличие еще

какого-то процесса, в результате которого часть нервной системы, обособившаяся от влияний высших отделов ее, начинает проявлять новые свойства, начинает выявлять некоторые новые функциональные отношения, которые отличают ее от нормальной ткани, от нормальных центральных образований и которые должны рассматриваться как результат возврата к какому-то иному, более раннему этапу развития.

В процессе дальнейшего укрепления взаимоотношений между периферической и центральной нервной системой мы улавливаем еще следующие важные моменты. Подчинение рабочего органа центральной нервной системе носит опять-таки двоякого рода характер. С одной стороны, имеет место перенесение автоматизма с периферии в центральную нервную систему. К сожалению, пока мы можем осветить только отдельные, сравнительно мало еще изученные случаи этого процесса, хотя явно выступает на сцену, что центральная нервная система, подчинив своему влиянию определенный орган, в частности определенный мышечный орган, обусловливает ритмическую периодическую работу его, причем эта работа носит автоматический характер. В данном случае влиянию химической среды подчиняются уже не сама периферическая ткань, не периферические органы, а определенные участки центральной нервной системы. Такой переход к центральному автоматизму мы имеем в случае дыхательных движений. Другой пример мы имеем в лимфатическом сердце лягушки, которое представляет собою мышечный орган, ритмически сокращающийся, но сокращающийся под влиянием импульсов из центральной нервной системы. Перерезка нервов, связывающих лимфатическое сердце с центральной нервной системой, ведет к прекращению ритмики. С другой стороны, на ряду с перенесением автоматизма с периферии в центр, идет процесс возникновения рефлекторных актов, подчинения центральных образований тем импульсам, которые приносятся с периферии по афферентным волокнам от различных рецепторов. Весьма вероятно, что между этими двумя процессами — процессом возникновения центральных автоматизмов и процессом возникновения рефлекторной деятельности, т. е. деятельности, направляемой импульсами со стороны периферических рецепторов, — существует известный антагонизм, во всяком случае существует известное взаимодействие.

И если на основании сравнительно-физиологических данных (понимая под сравнительной физиологией не только сравнительную физиологию различных видов, но и сравнительную физиологию различных органов внутри организма в смысле особенностей их подчинения нервным приборам) мы имеем достаточно данных для того, чтобы говорить о взаимодействии и конкуренции этих двух способов управления тканью, то не-

сколько труднее обстоит дело с онтогенезом, в отношении которого пока еще нет достаточно точных фактов, которые позволили бы нам сказать, какие из процессов являются первичными и какие — вторичными или, вернее, которые из процессов идут впереди других. Дело в том, что в эмбриональном развитии по крайней мере тех видов, с которыми нам сейчас приходится работать, временны́е отношения оказываются настолько короткими, настолько мало отличающимися, что провести грань между временем возникновения центральных автоматических реакций и рефлекторных пока еще не удается. Для нас, конечно, решение этого вопроса является в высшей степени важным, но в виду того, что в настоящий момент для этого нет достаточного фактического материала, я этого касаться больше не буду.

Обратимся к вопросу о возникновении рефлекторных функций. В этой области уже сейчас имеется бесспорный материал, свидетельствующий о том, что в процессе эволюционного развития функций мы должны придавать большое, серьезное значение возникновению отдельных афферентных систем. У меня лично впервые возникла об этом мысль под влиянием опытов с деафферентацией конечностей у взрослых собак. В работе с К. И. Кунстман нам удалось установить, что деафферентация одной задней конечности сопровождается такими изменениями функционального состояния соответствующих центральных сегментов, что эти сегменты спинного мозга оказывались подчиненными решительно всем импульсам, возникающим, где бы то ни было, в центральной нервной системе. Деафферентированная конечность оказывалась не только не парализованной, но, наоборот, чрезмерно активной, вмешивающейся своими движениями во все решительно двигательные акты, которые организм проявляет. Во время еды деафферентированная конечность проделывала непрерывно то флексорные, то экстензорные, то аддукторные, то абдукторные движения; во время дыхательных движений она проделывала ритмические движения в унисон с дыханием. Объяснение этому тогда нами было дано такое, что, очевидно, вся серая масса спинного мозга, а может быть, и всей центральной нервной системы представляет собой по существу диффузную систему, по которой неограниченно могут рассеиваться возбуждения, возникшие в том или ином ее участке. И если мы в условиях здорового, нормального организма видим строго ограниченные координированные рефлекторные акты, то это не значит еще, что возбуждение не рассеивается, а это значит, что для проявления этого разлитого возбуждения нет подходящих условий. Так мы представили себе дело и трактовали его так, что вся масса афферентных импульсов, которая сыплется в центральную нервную систему со стороны конечности, представляет собой в значительной

степени тормозящий момент для проявления деятельности этой конечности, т. е. масса афферентных импульсов, исходящих из самой конечности, препятствует тому, чтобы иррадиирующие волны возбуждения, пришедшие из других отделов центральной нервной системы, например из дыхательного аппарата, могли привести конечность в движение. Тогда нужно было себе представить, что все серое вещество представляет собой диффузную массу нервной системы, в которой возбуждение неограниченно возникает и неограниченно рассеивается, но вгоняется в определенные рамки и пропускается к моторным клеткам только в определенных очагах и определенных пунктах, там, где нет соответствующих тормозных процессов.

Следовательно, афферентным системам принадлежит важная роль угнетения чрезмерно распространенного возбуждения и локализации очагов возбуждения в определенных пунктах. Тогда можно себе представить, что это явление должно иметь место и в онтогенезе. В онтогенезе должны быть этапы, которые свидетельствовали бы о том, что постепенное включение тех или иных новых афферентных систем может вести не только к возникновению новой рефлекторной деятельности, но и к тому, что существовавшие ранее автоматические или рефлекторные деятельности будут угнетены и будут приведены к определенным тесным рамкам.

Тогда же я представил себе, что ключ к разгадке этих явлений представляет собою то замечательное учение об условных рефлексах, которое создано Иваном Петровичем Павловым, то учение об условных рефлексах, которое Иван Петрович назвал истинной физиологией коры больших полушарий головного мозга и которое мы, со своей стороны, можем назвать истинным учением об эволюции нервной системы.

Сам Иван Петрович неоднократно обращал внимание на то, что изучение условно-рефлекторной деятельности интересно не только потому, что оно представляет собою изучение динамики тех корковых процессов, которые лежат в основе психической деятельности, не только потому, что это есть «объективная психология», а еще и потому, что условный рефлекс представляет собою вновь формирующийся, возникающий на глазах исследователя и иногда по капризу исследователя рефлекторный акт, который может быть прослежен во всех этапах его развития, от первого возникновения и до окончательного установления его, и может быть изучен не только сам по себе, но и во взаимоотношениях с другими, точно так же искусственно созданными рефлексами. И, следовательно, в короткий отрезок времени, на протяжении нескольких дней, экспериментально могут быть прослежены условия возникновения новых рефлекторных актов и условия установления опре-

деленных взаимоотношений между различными рефлекторными актами. Эта формулировка, которую дал сам Иван Петрович, представляет собою утверждение, что изучение условных рефлексов есть изучение истории развития рефлекторных актов. И мы в праве думать, что те взаимоотношения, которые устанавливаются между вновь возникающими рефлексами и наряду с этим между всеми этими вновь образующимися рефлексами и той рефлекторной деятельностью, которая уже ранее существовала у данного организма, — вскроют нам картину того, как возникали вообще рефлекторные акты.

На первых этапах работы я позволил себе сослаться на один из основных законов условно-рефлекторной деятельности, установленный Иваном Петровичем, заключающийся в том, что всякое возбуждение, возникшее в коре головного мозга, сначала неограниченно иррадиирует, а затем претерпевает обратный процесс концентрации. Факты, которые были показаны Петровой в отношении процесса возбуждения, Красногорским в отношении процесса торможения, свидетельствуют о том, что действительно этот процесс иррадиации возбуждения — захватывания возбуждением больших участков коры головного мозга и затем постепенного обратного концентрирования — имеет место на каждом шагу.

Сотрудниками Ивана Петровича было показано, что самое образование условных рефлексов идет путем включения в число возбудителей условно-рефлекторной деятельности не только тех раздражителей, которые экспериментатор хочет связать с деятельностью слюнной железы или какого-либо другого органа, но и путем включения сначала неограниченно большого числа раздражителей, иногда даже исходящих из других рецепторов. Лишь позже происходит уточнение реакции, специализация условного рефлекса, причем это уточнение в значительной степени основано на взаимодействии иррадиирующего процесса возбуждения и противодействующего ему, встречно иррадиирующего тормозного процесса. Это обстоятельство в сопоставлении с теми фактами, которые мы видели на деафферентированной конечности, позволило нам высказать предположение, что всю нервную систему, не только молодой орган — кору головного мозга, но и старые, филогенетически древние органы — мозговой ствол и спинной мозг, можно представить себе как диффузный нервный прибор, в котором возбуждение может неограниченно рассеиваться, неограниченно иррадиировать и в котором может потом концентрироваться под влиянием каких-то тормозных факторов. И первыми тормозными условиями мы считали импульсы, исходящие из данной конечности.

Спрашивается, как это явление можно проверить. Тогда я счел возможным сослаться на имевшиеся в литературе на-

блюдения Альфельда, что у недоношенных человеческих плодов дыхательный акт совершается с участием конечностей, что все конечности участвуют в дыхательных движениях. Мы хорошо знаем, что этот момент выступает на сцену во всех тех случаях, когда для дыхания у взрослого животного или человека возникают известные затруднения. То, что мы называем вспомогательными дыхательными движениями, представляет собой включение все бо́льших и бо́льших мышечных групп и, в конечном счете, верхних конечностей в дыхательный акт, чтобы обеспечить наилучшую вентиляцию легких. Такое постепенное распространение с обычных нормальных дыхательных мышц на более широкие мышечные группы, в конце концов охват всего плечевого пояса дыхательными движениями и представляет собой в сущности возврат, если не полный, то близкий возврат к тому, что имеет место на ранних этапах эмбрионального развития.

Процесс становления рефлекторных актов был подвергнут детальному изучению рядом исследователей. В литературе возник спор, действительно ли центральная нервная система выступает в деятельности как определенная цельная масса, или имеет место возникновение отдельных рефлекторных реакций, которые, складываясь вместе, обеспечивают конечную форму деятельности. Идет спор, можно ли допустить такую иррадиацию или нет. Систематические исследования, проведенные у нас в Колтушской лаборатории Волоховым, показали, что в эмбриогенезе процесс становления спинальных рефлекторных актов претерпевает ряд превращений, проходит через определенные этапы, которые можно характеризовать следующим образом. Сначала возникают отдельные очаги, возникают отдельные рефлекторные акты, разбросанные в разных местах, причем развитие их всегда начинается с головного конца животного. Первые рецепторные точки, которые ведут к возникновению рефлекторных актов, находятся в области мордочки эмбриона. Затем постепенно рефлексогенные зоны расширяются в направлении от головы к хвосту, захватывая все бо́льшие и бо́льшие отделы тела. Оказывается, что на очень ранних этапах развития вновь возникающие, дающие себя знать рефлексогенные пункты вызывают очень ограниченные местные рефлексы. С течением времени, на протяжении нескольких дней происходит объединение этих отдельных, очевидно, созревших очагов спинного мозга, которое ведет к тому, что раздражение любой из возникших уже рефлексогенных точек сопровождается универсальной, быстрой вздрагивательной реакцией организма, причем вся мускулатура сразу производит быстро возникающие сокращения. Такие явления наблюдались также и Баркрофтом. Имеется определенный этап развития, длящийся несколько дней, когда доминирует эта

картина полной общей генерализации рефлекторных актов, единообразного, общего для всей мускулатуры рефлекса на любое раздражение. Затем на этот фон начинают наслаиваться новые формы рефлекторной деятельности, которые носят медленный тонический характер. Можно в одном и том же опыте при одном и том же раздражении констатировать два типа сокращений: начальное быстрое вздрагивание и медленно развивающееся вслед за ним тоническое сокращение, которое держит мускулатуру в сокращенном состоянии в течение определенного значительного времени. Этот период вторичной тонической генерализации рефлексов опять-таки занимает в онтогенезе известное число дней. Как показали последние исследования Волохова, этот период наслоения тонической деятельности, повидимому, нужно связывать с развитием красного ядра, потому что перерезки центральной нервной системы спереди от красного ядра не уничтожают этих тонических реакций, а перерезки кзади от красного ядра сопровождаются выпадением тонической фазы с сохранением только общих вздрагивательных движений.

Что же имеет место дальше? Происходит новая смена явлений. Рефлексы концентрируются, и уже задолго до появления животного на свет или в первые дни постнатальной жизни имеет место формирование ограниченно локализированных реакций, вполне напоминающих те движения, которые мы видим у взрослых животных, т. е. каждой рефлексогенной зоне соответствует определенный вид рефлекторных актов.

Эти данные уже были доложены непосредственно Волоховым и подтверждены документальным кинофильмом. Опыты П. К. Анохина, осуществленные после опытов Волохова, вполне с ними согласуются.

В процессе эмбриогенеза можно проследить также возникновение тех реципрокных взаимоотношений, которые в процессе развития устанавливаются между отдельными мышечными группами, между группами антагонистов, между антагонистическими частями. Хорошо известно, что рефлекторная деятельность представляет собою множество сложных, координированных актов, в которых мы, на ряду с явлениями возбуждения, видим и явления торможения. В спинальных рефлексах мы имеем определенные, строго фиксированные, наследственно закрепленные взаимоотношения, которые выражаются тем, что при сокращении определенных мышечных групп их антагонисты расслабляются в силу центрального торможения. Борьба антагонистов на периферии благодаря особенностям эволюционного развития заменена внутрицентральной борьбой процессов возбуждения и торможения.

Очевидно, это возникновение борьбы и установление в центральной нервной системе определенных мозаичных полей воз-

буждения и торможения тоже должно иметь свою историю. В данный момент мы еще не можем говорить о том, как и когда возникают реципрокные отношения между антагонистическими мышцами одной и той же конечности. Но развитие взаимодействия между отдельными конечностями подверглось изучению в работе Е. П. Стокалич в Колтушской лаборатории. Стокалич удалось показать, что на ранних стадиях онтогенеза раздражение какого-нибудь пункта конечности сначала сопровождается возбуждением мышц только этой конечности, ведет к флексорному или экстензорному рефлексу; затем в более поздней стадии в ответ на раздражение одной конечности одновременно реагируют обе соответственно симметричные конечности. Это опять-таки подтверждение того факта, что возникшее в одной половине спинного мозга возбуждение распространяется на противоположную сторону и ведет к двустороннему однозначному эффекту. Далее наступает период, когда возбуждение начинает передаваться с плечевого пояса на тазовый пояс, захватывая, кроме передних, обе задние конечности и наоборот, причем удается уловить разницу в большей легкости распространения от орального конца к каудальному, чем от каудального к оральному. Наконец наступает известная стадия, когда на любое раздражение любой конечности отвечают сокращением все четыре конечности. Но затем этот этап сменяется стадией, когда в ответ на флексию левой конечности правая отвечает экстензией, т. е. устанавливаются те реципрокные отношения, которые характерны для животного с альтенирующим типом походки.

Все эти данные являются свидетельством того, что мы в истории возникновения рефлекторных актов и координационных отношений имеем право усматривать определенную этапность, определенное наслоение деятельностей друг на друга и подчинение одних систем другим. Мы являемся свидетелями того, что действительно иррадиирующее сначала возбуждение по мере созревания рефлекторного аппарата начинает сменяться определенными реципрокными взаимоотношениями.

Как это можно понять, как не результат того, что включение новых путей, включение новых внутрицентральных связей и приносимых по ним импульсов с новых групп афферентных систем ведет к тому, что сложившиеся определенным образом деятельности оказываются подавленными и направленными в новую сторону?

А что дает нам патология и что дает эксперимент с экстирпацией тех или иных частей? Мы хорошо знаем теперь, что выключение пирамидных путей, выключение мозжечка, целый ряд функциональных изменений в состоянии нервной системы могут сопровождаться тем, что нормальные реципрокные отно-

шения между антагонистическими мышцами, между антагонистическими конечностями временно или навсегда оказываются смытыми и на их месте возникают перекрестные рефлексы, которых в нормальных условиях никогда не приходится видеть. В этом случае мы имеем нарушение реципрокных отношений между правой и левой половинами тела, т. е. такие отношения, которые соответствуют ранним этапам эмбриональной жизни. Мало того, мы видим, что и у подопытных животных при перерезке спинного мозга и у больных с патологическим поражением спинного мозга мы наблюдаем возникновение таких отношений, которые приходится характеризовать как спинальные автоматизмы. Это — неправильные ритмические движения конечностей, которые могут быть заторможены афферентными импульсами с периферии. В норме они отсутствуют в результате тормозных импульсов, постоянно притекающих от афферентных систем передних частей тела.

Переходя от этих явлений, разыгрывающихся в низших отделах центральной нервной системы, к явлениям, характеризующим деятельность высших ее отделов, мы опять-таки находим такие же взаимоотношения. Мы знаем хорошо, что генерализованная тоническая деятельность, которая на каком-то среднем уровне эмбрионального развития оказывается отчетливо выраженной у всех животных, но которая затем уступает место уточненным, точно локализированным и вместе с тем укороченным во времени рефлекторным актам, — эта тоническая деятельность выступает снова на сцену, если имеется перерыв пирамидных путей на высоком уровне, если имеется раскрепощение среднего мозга и мозгового ствола от вмешательства импульсов, идущих из коры головного мозга. Такую картину мы получаем в условиях экспериментального удаления коры большого мозга, такую же картину мы наблюдаем при патологических корковых поражениях. Это — освобождение экстрапирамидных систем и возникновение длительных тонических деятельностей, которые так характерны для больных паркинсоников.

То же самое мы наблюдаем и при изучении высшей нервной деятельности. Ивану Петровичу Павлову принадлежит заслуга установления того механизма, при помощи которого образуются условно-рефлекторные связи. Иван Петрович подчеркнул значение условно-рефлекторной деятельности как сигнальной деятельности, как деятельности, которая осуществляет индивидуальное приспособление организма к новым формам существования, обеспечивая возможность деятельности под влиянием сигналов, предупреждающих о наступлении существенных изменений во внешней и внутренней среде. Действительно, благодаря условным рефлексам организм обладает возможностью осуществлять свои защитные реакции или пище-

варительную работу или какую-нибудь другую физиологическую функцию не тогда, когда наносятся раздражения, непосредственно связанные с этой деятельностью, но уже тогда, когда поступают только их сигналы.

Иван Петрович сам изучил определенные категории условных рефлексов. Это, с одной стороны, условные рефлексы первого порядка, возникающие в силу сочетания во времени какого-либо раздражителя с безусловным рефлексом, и, с другой стороны, условные рефлексы второго порядка, которые образуются благодаря сочетанию во времени (при соблюдении известных условий) какого-нибудь нового раздражителя с уже существующим условным рефлексом. Как вы хорошо знаете, при этих попытках сталкиваются две тенденции: тенденция к выработке условного торможения, благодаря которому вторичный сигнал делает недействительным сигнал первичный, тенденция к образованию условных рефлексов при помощи условных же, т. е. условных рефлексов второго порядка.

Ясно, что чем длиннее могут быть цепи наслаивания условных рефлексов на условные, тем в известных пределах более выгодные условия создадутся для организма. Но эти формы деятельности центральной нервной системы не обеспечили бы еще организму благополучного существования, если бы принцип образования условных рефлексов при помощи условных иногда не принимал совершенно своеобразного характера и не приводил бы к установлению еще несколько иных форм условно-рефлекторной деятельности. Один из новых приемов выработки условных рефлексов был впервые осуществлен Кряжевым на собаках, а затем воспроизведен Штодиным на обезьянах. Он заключается в том, что обычную выработку условных рефлексов у одного индивидуума производят в присутствии другого. Условные связи возникают при этом не только у того индивидуума, который получает подкрепление сигнального раздражителя безусловным рефлексом, но и у тех индивидуумов, которые являются свидетелями процесса. У нас теперь установилась тенденция называть животных, участвующих в подобной работе, «актерами» и «зрителями».

Это обстоятельство с точки зрения эволюционного процесса является в высшей степени важным, потому что если сам по себе условный рефлекс носит, несомненно, известный адаптивный характер и обеспечивает индивидууму возможность приспособляться к новым условиям, то эти своеобразные условные рефлексы, выработанные Кряжевым и Штодиным, являются главными охранителями вида. Ведь если бы каждый индивидуум был способен вырабатывать условные рефлексы, например защитные, только тогда, когда безусловный раздражитель фактически на него подействовал, то возникли бы две возможности. Может быть, он и выработал бы защитный условный

рефлекс, а может быть, и не выработал бы, потому что был бы убит первым подкреплением условного раздражителя. Громадное преимущество заключается в том, что «зрители», присутствующие при акте повреждения члена их же стада или их сообщества, вырабатывают рефлекторные защитные акты и таким образом могут в будущем избежать опасности. «Актеры» могут и погибнуть в борьбе с противником, а у «зрителей» вырабатывается условный рефлекс, который позволяет им спасаться.

Я хочу обратить ваше внимание на то, что эта категория условных рефлексов заслуживает с нашей стороны исключительного внимания, если мы подходим к павловскому учению об условно-рефлекторной деятельности не только с точки зрения объективного изучения психической деятельности, но и как к большому разделу эволюционного учения и пытаемся оценить условные рефлексы как один из важных факторов эволюции.

Я позволю себе остановиться еще на одной стороне дела. Спрашивается, в какой мере учение об условных рефлексах, развитое Иваном Петровичем, может быть перенесено на людей и что это перенесение нам дает? В этом отношении, как вам известно, мнения несколько расходятся: одни думают, что учение об условных рефлексах, разработанное Иваном Петровичем в основном на животных, может быть целиком и полностью перенесено на человека. Другие утверждают, что этого делать нельзя. Одни утверждают, что приемом, который создан Иваном Петровичем, можно воспользоваться для того, чтобы проанализировать психическую деятельность человека. А другие говорят, что и этого нельзя. Кто же тут прав? Конечно, как это часто бывает, правы и те и другие, но и не правы те и другие. Потому что, если говорить о том, можно ли данные, установленные Иваном Петровичем на животных, переносить на человека, то, конечно, надо категорически ответить: «Да, можно. Конечно, можно». Иван Петрович установил механизм временных связей, механизм прокладывания новых путей для распространения возбуждения, обеспечения свободных путей для прохождения возбуждения, путей, ведущих к осуществлению новых рефлекторных деятельностей. И он же указал целый ряд механизмов внутреннего торможения, которые ведут к прекращению этой рефлекторной деятельности и к упрятыванию ее в какой-то невидимый склад на многие месяцы и годы. Мы хорошо знаем, что условно-рефлекторные реакции возникают у человека на каждом шагу, так же как возникают они у животного. И весь ранний этап постнатального развития, начиная со второго или третьего месяца, представляет собою у людей период, когда бесконечно наслаиваются друг на друга все новые и новые условно-рефлекторные акты. Разве мы не используем этот механизм образования условных рефлексов для того, чтобы привить детям определенные привычки, опре-

деленные навыки, чтобы вместе с тем затормозить некоторые неуместные деятельности, которые не следует подрастающему ребенку проявлять. В этом отношении исследования, которые проведены в лабораториях Н. И. Красногорского и А. Г. Иванова-Смоленского, полностью подтверждают, что все основные закономерности, которые установлены Иваном Петровичем в учении об условных рефлексах у собаки, могут быть воспроизведены и у детского организма, у человека. Это, конечно, так, и поэтому мы имеем право переносить эти данные с животного на человека.

Но дальше возникает вопрос: исчерпывается ли этой деятельностью центральной нервной системы поведение человека и в том ли заслуга человека, что он в состоянии сделать то, что делает Шавка или Барбос? Конечно, ни один человек этим не удовлетворится и не будет гордиться тем, что он в состоянии вырабатывать у себя ту условно-рефлекторную деятельность, которая выработана у павловских собак, хотя бы даже при личном наблюдении Павлова. Конечно, высшая нервная деятельность других представителей животных, начиная с обезьян, включая антропоидов и кончая человеком, все более и более усложняется, и тот методологический подход и те методические приемы исследования, которые применялись Иваном Петровичем на собаках, оказываются на известном этапе уже недостаточными. Это не значит, что они совсем не действительны или не правильны, но их не достаточно. Не достаточно потому, что нельзя с одинаковыми критериями подходить к различным организмам, стоящим на различных уровнях развития, проявляющим различные по сложности стороны деятельности. Как утверждал сам Иван Петрович, при подходе к человеку мы должны помнить, что, кроме способности образовывать различной сложности условные связи, он обладает еще способностью словесной символизации определенных понятий, иначе говоря, установления прочных условных связей между определенными сложными оптическими или акустическими комплексами раздражений, воспроизводимыми графически или артикуляционно, и определенными объектами и явлениями внешнего мира, в результате чего первые могут становиться знаками вторых и подменять их в процессе дальнейшего образования и осуществления условных реакций. Установление различных по сложности и по способу возникновения условных реакций ставит перед нами вопрос о том, в какой мере отдельные виды животных способны к использованию той или иной формы образования временных связей. С эволюционной точки зрения мы прежде всего должны разделить животных на таких, которые могут только непосредственно связывать условный раздражитель с безусловным, на таких, которые могут, кроме того, вырабатывать связи, присутствуя в роли только зрителя, либо же путем

использования имитационных актов как звукового, так и зрительного происхождения, и, наконец, на таких, которые устанавливают прочные временные связи между определенными словесными знаками и объектами, что дает возможность замыкать все новые и новые временные связи за счет второй сигнальной системы. Перечисленные приемы носят строго объективный характер и допускают возможность объективного изучения явлений. В этом объективном изучении явлений мы должны особенное значение придавать тому обстоятельству, что временные связи, индивидуально возникающие условные связи не являются просто новой системой, которая противостоит системе врожденных, безусловных реакций. Если бы дело обстояло так, что до известного уровня развития организм создал бы у себя в силу наследственных зачатков какую-то систему безусловной деятельности, а затем в постнатальной жизни у него начинали бы вырабатываться многочисленные условные связи, по мере возникновения вступающие в конфликт с безусловными, то такое положение дела было бы слишком простым и мало выгодным для организма. В действительности мы констатируем иную картину. Все животные формы могут быть разделены на две большие группы: представители одной проделывают внутрияйцевое или внутриутробное развитие до такой степени полно, что родятся и начинают подвергаться действию внешней среды уже почти вполне сформированными, тогда как у представителей другой группы это онтогенетическое развитие даже врожденных, наследственных форм поведения выносится по времени далеко за пределы внутрияйцевого или внутриматочного развития. Ясно, что вторая категория животных оказывается с биологической точки зрения, с одной стороны, в более трудных условиях, а с другой — в условиях гораздо более выгодных. Если животные первой группы достигают такого уровня развития, что у них все наследственно фиксированные деятельности вполне сформированы и вполне готовы к тому времени, когда они родятся на свет, и они могут сразу начать самостоятельное существование, — в этом большая выгода, потому что такое животное сравнительно мало подвержено различным вредным условиям среды. Но тем самым это животное не может сильно прогрессировать в своем дальнейшем развитии, между тем как животное, которое родится с не вполне сформированной нервной системой, хотя и оказывается на первых порах жизни инвалидным, требующим посторонней помощи, родительской помощи, но вместе с тем обладает возможностью подставить свои еще развивающиеся наследственные, врожденные формы поведения и деятельности под влияние агентов окружающей среды и таким образом создать внутри нервной системы определенный переплет между врожденной и приобретенной формами деятельности и в значи-

тельной степени модифицировать или маскировать врожденные формы поведения.

При таком положении вещей создается возможность не только противопоставления двух систем — безусловной и условной, врожденной и наследственной, но и создания определенных цепей, в которых отдельные безусловные и условные звенья будут укладываться в определенную последовательную ритмику. Вот это обстоятельство является, конечно, в высшей степени важным, и мы хорошо знаем, что человеческий организм больше, чем какой-нибудь другой, использует этот путь развития. В то время как некоторые животные формы, достигнув наивысших ступеней в своем эмбриональном развитии, затем родятся и приобретают только некоторые новые дополнительные надстройки условно-рефлекторной деятельности, другие формы, человеческий организм в особенности, родятся с настолько еще мало сформированной нервной системой, что все дальнейшее постнатальное развитие представляет собою сплошную переработку наследственных форм и вновь возникающих условных форм поведения.

Особенно хорошо это может быть прослежено у растущих детей. Мы являемся свидетелями того, что у ребенка уже имеет место образование условных связей с готовыми наследственными формами поведения, ребенок уже может образовывать условные рефлексы, а между тем у него еще и в дальнейшем созревают новые формы деятельности, которые являются наследственными, врожденными. Это обстоятельство я считаю чрезвычайно важным подчеркнуть и думаю, что оно имеет особенно большое значение в развитии трудовых процессов и в развитии тех сложных форм деятельности, которые составляют акты речи и письма. Я должен напомнить, что к этому обстоятельству впервые в очень отчетливой форме было привлечено внимание Доброгаевым в его диссертации о картавости. Еще в 1918 и 1919 гг., изучая вопросы заикания и картавости, Доброгаев подчеркнул, что ошибочно было бы называть нашу речь условно-рефлекторной деятельностью или безусловно-рефлекторной деятельностью, потому что она представляет собою сложный переплет явлений, из которых одни носят безусловный, а другие условный характер. Готовые безусловные акты являются соединенными между собою промежуточными звеньями условных связей. Это вклинивание приобретенных форм деятельности на ранних этапах развития нервной системы я считаю нужным особенно подчеркнуть еще и потому, что в истории развития позднее возникающих врожденных реакций этот момент должен играть и играет большую модифицирующую роль, изменяя, быть может, самый ход развития некоторых врожденных комплексов. И опять-таки особую роль играет он в истории развития человека.

Последний вопрос, на котором я позволю себе остановить ваше внимание, это вопрос о том, в какой мере объективный метод изучения высшей нервной деятельности вообще является возможным, применимым и достаточным для изучения человека.

В этом отношении существуют разные точки зрения. Существовала точка зрения до Ивана Петровича, даже до Сеченова, которая встретила объективный метод бурным отпором: как это может сметь физиолог подходить со своим физиологическим методом к изучению тех высоких проявлений нервной деятельности, которые мы привыкли называть психической деятельностью. Мы знаем тот тяжелый отпор, который был дан в свое время Сеченову и его первым попыткам заговорить о рефлексах головного мозга; мы знаем, с какой энергией пытались сбить, но, конечно, не сумели сбить Ивана Петровича противники этого объективного метода. Мы были свидетелями того, как 33 года Иван Петрович благополучно работал в этой области и создал то грандиозное учение, которое явилось венцом его творческой деятельности.

Но встает все-таки вопрос, в какой мере этот объективный метод применим к человеку. Конечно, он применим. Нужно только найти соответствующие методические приемы, которые были бы адэкватны отдельным возрастам и отдельным уровням развития, чтобы вырабатывать и наблюдать эти временные связи, наблюдать поведение человека и формы его деятельности, подвергать их объективному анализу и умело объективно физиологически оценивать.

Однако достаточно ли такого изучения человека? Ответ на это дал сам Иван Петрович. Он неоднократно говорил, что основной задачей все-таки является постичь субъективный мир человека, постичь внутренний мир человека. Он строил истинную физиологию больших полушарий головного мозга как физиологическую канву, на которой когда-нибудь удастся разложить все многообразие субъективного мира человека.

Спрашивается, что подразумевал Иван Петрович под словами «разложить субъективный мир, все разнообразие субъективного мира». Ясно, что он не только признавал субъективный мир, но он считал его чрезвычайно важным и считал основной задачей разложить на физиологическую канву субъективный мир человека. Представлял ли он себе дело так, что кто-то создаст физиологическую канву, а кто-то другой придет и будет на эту физиологическую канву налагать субъективные явления? Едва ли он себе так представлял, и даже можно наверняка сказать, что он представлял себе дело не так, потому что он неоднократно высказывался в том смысле, что нельзя разъединять субъективные и объективные явления. Он называл дуалистами, анимистами всех тех, кто пытался субъективные

явления отделить от их объективной физиологической основы. Таким образом, он сам высказывался за материалистический подход к делу и считал субъективные явления лишь одним из проявлений деятельного состояния высокоорганизованной материи.

К чему это нас обязывает? Являлись ли эти два утверждения Ивана Петровича случайными фразами, высказанными под влиянием момента, или являлись руководящей нитью в его исследованиях, и для наших исследований должны являться руководящей нитью? Я думаю, что правильнее второе. Подходя с этой точки зрения и стоя на почве материалистических представлений, именно диалектического материализма, мы не можем себе представить иного пути, как использование субъективных явлений в качестве одного из орудий для изучения физиологии мозга.

В этом отношении у нас есть уже предшественник, но предшественники, к сожалению, стоявшие не на строго материалистических позициях. Я имею в виду Эвальда Геринга, который в философском отношении не был материалистом, держался скорее принципа эмпирического параллелизма. Не высказывая определенных философских позиций, он строго проводил ту мысль, что показания наших органов чувств, те уклонения, те ошибки, те обманы органов чувств, с которыми мы имеем дело, с которыми приходится считаться на практике, не являются ошибками суждений, как утверждал Гельмгольц, а являются отражением тех закономерностей, которым подчинена нервная система. И физиология органов чувств в трактовке Эвальда Геринга представляла собой попытку использовать те субъективные показания, которые дают нам органы чувств, как средство для оценки и трактовки процессов, происходящих в нервной системе.

Чрезвычайно интересно, что Эвальду Герингу удалось на основании изучения физиологии органов чувств создать о нервных процессах определенные представления, с которыми в значительной степени совпали в последующем представления Ивана Петровича. Достаточно указать, что такие явления, как индукция — симультанная и сукцессивная — были впервые установлены Герингом на основании изучения физиологии органов чувств.

Я себе представляю дело таким образом. Если мы твердо стоим на той точке зрения, что высокоорганизованная материя, наивысшая форма организованной материи, которую представляют собою нервные элементы нашего мозга, дает нам двоякого рода проявления, объективно наблюдаемые и субъективно нами воспринимаемые, то я в праве и не только в праве, но и обязан изучить эти субъективные явления во всех деталях для того, чтобы с помощью их заглянуть во все уголки, по кото-

рым распространяется процесс возбуждения в центральной нервной системе, и установить все промежуточные звенья, какие только могут быть уловлены. Это даст мне совершенно такие же точные и бесспорные данные о процессе нервного возбуждения в коре головного мозга, какие дают осциллография и все другие объективные методы наблюдения. Само по себе течение условно-рефлекторных актов дает нам сравнение начального и конечного звеньев, все промежуточные звенья оказываются чрезвычайно трудно доступными нашему наблюдению. Гений Ивана Петровича позволил нам раскрыть эту динамику нервных процессов с большой точностью и большой тонкостью. Но все-таки динамика есть динамика, и канва физиологическая есть канва, а на этой канве вышиты узоры, и никого не интересует одна канва. Всех интересует ковер, который состоит из канвы и наложенного на ней узора.

Я позволю себе закончить утверждением, что если мы стоим на позициях эволюционной теории, свидетельствующей о том, что человек представляет собою высоко развитый, наивысшим образом для данного времени развитый организм, происшедший от животных предков и проявляющий максимальное усложнение той деятельности, которая в первичной примитивной форме имелась у наших отдаленных предков, если мы стоим на материалистической позиции, заставляющей нас утверждать, что эта высоко организованная материя нашего мозга обладает свойством давать субъективные проявления, то мы в праве говорить, что для каждого уровня развития животных организмов как при изучении их нервной деятельности вообще, так и при изучении высшей нервной деятельности в особенности должны быть применены адэкватные методы исследования. И не только должны быть применены адэкватные методы исследования, но и должны быть использованы все те методы исследования, без которых знание было бы неполным. Добираясь до уровня человека, который обладает субъективными явлениями и способностью эти субъективные явления наблюдать и сопоставлять с явлениями внешнего мира, мы можем считать изучение высшей нервной деятельности человека полным и законченным только тогда, когда будут использованы все те данные, которые получаются всеми возможными способами наблюдений, вместе взятыми. Тогда будет достигнуто то слияние субъективного с объективным, о котором мечтал Иван Петрович.



ОГЛАВЛЕНИЕ

Подписано к печати 14/III 1945 г. А16525. Объем 13 печ. л. Уч.-изд. л. 13,5.
Тираж 5000 экз. Цена 9 руб., переплет 3 руб.

1-я Образцовая тип. треста «Полиграфкнига» Огиза при СНК РСФСР. Москва, Валовая, 28. Заказ № 2846.

12 руб.